



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

Cirurgia de Mínima Invasão: *LESS* (Cirurgia Laparoendoscópica de Porto Único) e  
*NOTES* (Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais) em modelo suíno

Ana Maria Afonso de Matos Soares de Azevedo

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Manuel Pereira da Silva  
Doutor José Manuel Ferreira de Sousa  
Dr. Francisco Julián Pérez Duarte  
Dr. Luis Miguel Alves Carreira

ORIENTADOR:

Dr. Francisco Julián Pérez Duarte

CO-ORIENTADOR:

Dr. Luis Miguel Alves Carreira

2010

LISBOA

---

## Dedicatórias

Aos meus pais, e aos meus irmãos, pelo apoio incondicional desde o primeiro momento e pelas críticas construtivas que ajudaram a moldar quem sou hoje.

## Agradecimentos

Ao meu avô Guilhermino, pela partilha na opção de vida que fiz, inspiração de poucos mas valiosos anos.

Aos meus pais, Maria Filomena e João Manuel, sem os quais nunca teria chegado onde cheguei e que espero que se orgulhem de todas as minhas escolhas e do futuro que me espera.

Aos meus irmãos, Nuno e Pedro, o apoio dado em todos os momentos, mesmo quando o necessário era apenas a companhia silenciosa, uma piada mal contada ou uma acesa discussão como só nós sabemos.

À minha cunhada Patrícia, pelo sorriso sempre presente e o olho para a parte prática da vida, que sempre me desarmam.

Aos meus sobrinhos, Manuel, Maria, Francisca, Madalena e Miguel, com o conselho de que não se esqueçam o que é ser criança mesmo quando a responsabilidade assim o exige. Estudem e trabalhem com afinco, sabendo que, depois de um dia com mais objectivos a cumprir, em que as 24h parecem não ser suficientes, chegará a recompensa pelo vosso esforço.

À minha Thai, e à Patty antes dela, por me seguirem incondicionalmente nos passos bons e menos bons que demos juntas.

Ao Dr. Miguel Carreira, pela forma como me apoiou na realização deste trabalho.

À Professora Cristina Vilela e ao Professor Rui Caldeira, pelos esforços nesta última etapa para que tudo corresse pelo melhor, e por compreenderem sempre aquilo que significa estar do outro lado do ponteiro.

À Ana, ao Carlos, ao João, à Carolina, à Rita e à Madalena, por rirem comigo nos melhores momentos, e por me ouvirem mesmo quando já nada do que dizia fazia sentido. A caminhada que fizemos juntos até hoje é apenas o início, apenas uma fracção do que ainda viveremos juntos.

A todos os que de um forma ou de outra contribuíram para fazer destes 5 anos, uma conquista profissional e pessoal. Não direi nomes, mas aqueles que estiveram presentes e exerceram a sua influência sabem-no tão bem quanto eu.

Ao Pedro Saavedra, pela ajuda técnica essencial à realização deste trabalho. Muito boa sorte na tua vida britânica, e espero que saibas que podes contar comigo para tudo o que quiseses.

À Isabel, ao Diogo, à Sofia, à Rita e ao Filipe, pela amizade de uma vida inteira, que não se esquece nem se altera com a distância. Devo-vos uma grande parte de mim, a minha parte melhor, porque se não fosse pela vossa amizade nunca conseguiria ser realmente feliz.

Ao Professor Jesús Úsón e ao Dr. Francisco Sánchez-Margallo, pelo apoio na realização deste trabalho.

A D. Francisco Pérez, pela recepção, apoio e amizade no CCMIJU, e fora dele.

À Belén, à Silvia, à Laura, à Idoia e ao Miguel, pelo companheirismo nestes cinco meses, e pelo constante apoio no dia a dia.

A todo o pessoal da área cirúrgica do CCMIJU, pela ajuda nos primeiros passos deste estágio, e pela amizade demonstrada. Um agradecimento especial ao Javier, à Elena, à Sara, ao Juan, à Patricia, ao David, à Nuria, à Montaña, à Maria “la portuguesa” e à Alejandra, que me demonstraram que o companheirismo e amizade não depende de culturas, fronteiras ou idiomas.

À Pilar, à Alessandra, ao Sami, ao Tello, ao Stein, e a todos os que partilharam do trabalho e dos tempos livres durante os meses passados em Cáceres. Nunca os olvidaré.

Finalmente, a todos aqueles que durante mais ou menos tempo estiveram presentes na minha vida. Fazem parte daquilo que sou, e de certeza que se o meu caminho não se tivesse cruzado convosco nada seria igual.

Muito Obrigada, por tudo

**Cirurgia de Mínima Invasão: LESS (Cirurgia Laparoendoscópica de Porto Único) e NOTES (Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais).**

Resumo: A Cirurgia Minimamente Invasiva está a passar por uma fase de desenvolvimento exponencial, a qual se denota pelo aparecimento de técnicas como a NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*) e a LESS (*Laparoendoscopic Single-Site Surgery*). O presente trabalho realizado com base na bibliografia disponível, apresenta os aspectos mais relevantes das duas técnicas, e é suportado por dois ensaios, aprovados e executados nas instalações do Centro de Cirurgia de Mínima Invasión Jesús Usón, referentes a cada uma delas, tendo sido realizadas colecistectomias em suínos Large White.

Palavras-chave: NOTES, LESS, Colecistectomia, Transvaginal, Umbilical, Medicina Veterinária

## **Minimal Invasive Surgery: LESS (Laparoendoscopic Single-Site Surgery) and NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery).**

Abstract: Minimal Invasive Surgery presents an exponential development in our days, supporting sophisticated techniques as NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*) and LESS (*Laparoendoscopic Single-Site Surgery*). With this work, the most relevant aspects from each of these techniques are revised, and there are presented two experimental trials of cholecystectomies on an animal model (Large White swine breed), using NOTES and LESS, and performed at the Minimal Invasive Surgery Center Jesús Usón.

Keywords: NOTES, LESS, Cholecystectomy, Transvaginal, Umbilical, Veterinary Medicine

## ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO	12
2- CIRURGIA DE MÍNIMA INVASÃO: INTRODUÇÃO A NOTES E LESS	12
2.1- EQUIPAMENTOS, INSTRUMENTAÇÃO E TÉCNICAS EM NOTES E LESS	13
2.1.1- Torre de laparoscopia	13
2.1.2- Equipamentos acessórios na torre laparoscópica	14
2.1.3- Câmaras Laparoscópicas	14
2.1.4- Instrumentação	15
2.1.5- Peumoperitoneu	16
3- AS TÉCNICAS NOTES E LESS	17
3.1- NOTES – <i>NATURAL ORIFICE TRANSLUMENAL ENDOSCOPIC SURGERY</i>	18
3.1.1- Tipos de cirurgia NOTES: PURO e HÍBRIDO	18
3.1.2- Princípios de Endoscopia	19
3.1.3- Plataformas Multitarefa adaptadas à Cirurgia NOTES	21
3.1.4- Abordagens NOTES	25
3.1.4.1- Abordagem transgástrica	25
3.1.4.2- Abordagem transvaginal	31
3.1.4.3- Abordagem transcolónica	33
3.1.4.4- Abordagem transvesical	34
3.1.4.5- Abordagem transesofágica	35
3.1.5- Cirurgias realizadas por NOTES	36
3.1.6- Formação e Treino em NOTES	38
3.2- LESS – <i>LAPAROENDOSCOPIC SINGLE-SITE SURGERY</i>	39
3.2.1- Tipos de Abordagens em LESS	40
3.2.2- Dispositivos de porto único	40
3.2.3- Localização da Incisão Única em LESS	44
3.2.4- Instrumental específico de LESS	45
3.2.5- Cirurgias realizadas por LESS	47
3.2.6- Formação e Treino em LESS	47
4- APLICAÇÃO DE UM DESENHO EXPERIMENTAL EM NOTES E LESS	49
4.1– Objectivos	49
4.2- Desenho experimental	49
4.2.1- COLECISTECTOMIA EM SUÍNO POR NOTES TRANSVAGINAL PURA	51
4.2.1.1- Materiais e Métodos	51
4.2.1.2- Resultados	54
4.2.1.3- Discussão	54

4.2.2- COLECISTECTOMIA EM SUÍNO ATRAVÉS DE UMA ÚNICA INCISÃO ABDOMINAL TRANSUMBILICAL, COM O USO DE UM DISPOSITIVO COMERCIAL DE PORTO ÚNICO E INSTRUMENTAÇÃO FLEXÍVEL.	56
4.2.2.1- Materiais e Métodos	56
4.2.2.2- Resultados	60
4.2.3.3- Discussão	60
5- CONCLUSÃO	62
6- PERSPECTIVAS FUTURAS DE APLICAÇÃO À CLÍNICA NA MEDICINA VETERINÁRIA	63
7- BIBLIOGRAFIA	65
ANEXO I - Relatório de Actividades Desenvolvidas durante o Estágio Curricular	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estudos experimentais realizados em modelo animal (suínos) para investigar procedimentos NOTES por abordagem transgástrica.	36
Tabela 2. Estudos experimentais em modelo animal (suíno) ou cadáver humano para investigar procedimentos NOTES por abordagens transvaginal, transvesical, transcolónica ou híbrida.	37
Tabela 3. Procedimentos NOTES realizados em ambiente hospitalar em seres humanos	38
Tabela 4. Dispositivos de Entrada (Portos Únicos) LESS	41
Tabela 5 . Instrumental especializado para cirurgias LESS (Eisenberg, Cadeddu, & Desai, 2010)	45
Tabela 6. Procedimentos LESS realizados nas diferentes áreas de especialidade cirúrgica	48



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Torre de Laparoscopia.	13
Figura 2. Câmara laparoscópica, óptica e cabo de luz	14
Figura 3. Ópticas de diferentes angulações: 0°, 30°, 45°	14
Figura 4. Extremidade dos trocarteres	15
Figura 5. Tesoura, dissector e gancho de dissecação laparoscópicos	15
Figura 6. Insuflador laparoscópico de CO <sub>2</sub>	16
Figura 7. Punho do endoscópio, manipulado pela mão esquerda	19
Figura 8. Posicionamento das duas mãos em endoscopia	19
Figura 9. Extremidade distal do endoscópio	20
Figura 10. Agulha de corte endoscópica	20
Figura 11. Pinça endoscópica	21
Figura 12. Balão de dilatação endoscópico.	26
Figura 13. Balão de dilatação endoscópico insuflado.	26
Figura 14 . Triport®.	42
Figura 15 . Quadport®.	42
Figura 16 . Uni-X®.	42
Figura 17 . GelPort®	43
Figura 18 . SILS Port®	43
Figura 19 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos RealHand®	45
Figura 20 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos Roticulator®	46
Figura 21 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos Autonomy Laparo-Angle®	46
Figura 22 . EndoEYE®	46
Figura 23. Disposição da sala cirúrgica para abordagem transvaginal por NOTES	51
Figura 24. Incisão vaginal	51
Figura 25. Observação da cavidade abdominal – orientação espacial	52
Figura 26. Sutura de tracção transparietal para exposição do triângulo de Calot.	52
Figura 27. Colocação de clips endoscópicos	52
Figura 28. Início da dissecação da vesícula biliar	53
Figura 29 Final da dissecação da vesícula biliar	53
Figura 30. Vesícula biliar dissecada e suspensa da sutura de tracção	53
Figura 31. Extração da vesícula biliar	53
Figura 32. Pormenor do TriPort® durante a cirurgia	56
Figura 33 Sutura de tracção	57
Figura 34. Dissecação de ducto e artéria cística	57
Figura 35 Ligadura do ducto cístico e aplicação de Hem-o-lock® na artéria cística	58

Figura 36 Corte do ducto e artéria cística	58
Figura 37 Dissecção da vesícula biliar	58
Figura 38 Leito hepático no final da dissecção	58
Figura 39. Vesícula biliar suspensa da sutura de tracção	59
Figura 40. Vesícula biliar suspensa da pinça articulada, preparada para extracção	59
Figura 41. Extracção da vesícula biliar através da incisão umbilical deixada pela retirada do TriPort®	59

NOTA LEGAL: As imagens incluídas neste trabalho pertencem à obra: Usón J, Sánchez FM, Pascual S, Climent S. Formación en Cirugía Laparoscópica Paso a Paso, 3ª edición. Ed. Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, Cáceres, Spain, 2007. © Copyright 2007 ISBN-13:978-84-612-0498-4; Depósito Legal: CC-320-2007. Fica proibida a reprodução total ou parcial das imagens, incluindo quando é citada a procedência, assim como o seu tratamento informático ou sistema de recuperação, assim como por outros meios que sejam electrónicos, mecânicos, por fotocópia, registro, etc. sem a permissão prévia e por escrito dos autores.

## **1- INTRODUÇÃO**

Os temas abordados na presente tese resultam do trabalho desenvolvido no Centro de Cirurgia de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU), Cáceres, Espanha, onde decorreu o meu estágio curricular, entre Setembro de 2009 e Fevereiro 2010.

As técnicas cirúrgicas laparoscópicas por porto único (LESS) e endoscópicas através de orifícios naturais do corpo (NOTES), devido à sua sofisticação, estão actualmente a provocar uma significativa e generalizada revolução nas intervenções cirúrgicas em Medicina Humana, a qual chegará obrigatoriamente também ao campo da cirurgia Veterinária.

O presente trabalho cujo objectivo é a apresentação, familiarização e sistematização de conceitos inovadores associados à cirurgia de mínima invasão, a qual procura proporcionar maior benefício aos doentes cirúrgicos, está estruturado em duas partes. Uma primeira onde se procurou descrever ambas as técnicas, considerando o seu desenvolvimento a partir da cirurgia laparoscópica convencional, os métodos e materiais utilizados, e ainda as vantagens e desvantagens que cada uma apresenta; e uma segunda parte onde se apresentam as actividades experimentais realizadas, seus procedimentos e resultados.

## **2- CIRURGIA DE MÍNIMA INVASÃO: INTRODUÇÃO A NOTES E LESS**

Nos últimos anos a Cirurgia de Mínima Invasão tem vindo a ganhar adeptos, e a demonstrar vantagens inigualáveis relativamente à cirurgia aberta, pelo que a sua importância é cada vez maior, estimulando um elevado número de equipas investigadoras no seu desenvolvimento e potenciais aplicações.

Um decréscimo de morbilidade, uma mais rápida recuperação pós-cirúrgica, um menor índice de complicações nesse período, e benefícios económicos são algumas das vantagens apresentadas até ao momento por este tipo de cirurgia face à cirurgia convencional. (Gamboa, Box, Preminger, & McDougall, 2009; Raman, Bagrodia, & Cadeddu, 2009)

Contudo, a abordagem laparoscópica tradicional requer no mínimo três incisões na parede abdominal, às quais estão no entanto associados riscos de hemorragia, hérnia e/ou lesões nos órgãos internos, não se podendo esquecer os defeitos estéticos que daí resultam. (Raman, Bagrodia, & Cadeddu, 2009; Raman, Cadeddu, Rao, & Rane, 2008)

Procurando reduzir ou até mesmo anular estes riscos, tem-se desenvolvido instrumentos e métodos que permitam melhorar a performance da cirurgia de mínima invasão, como por exemplo, os mini-trocarteres de laparoscopia (com 2 milímetros de diâmetro), a abordagem transumbilical (com a utilização ou não de plataformas *multiport* especialmente desenhadas

para o efeito) e por último, as abordagens transesofágica, transgástrica, transvesical, transvaginal e transcolónica numa tentativa de aceder aos órgãos através dos orifícios naturais do corpo. (Branco, Kondo, Stunitz, Filho, & de George, 2009)

## 2.1- EQUIPAMENTOS, INSTRUMENTAÇÃO E TÉCNICAS EM NOTES E LESS

Todo o suporte tecnológico que as técnicas cirúrgicas de mínima invasão exigem, deve ser conhecido pelo seu utilizador, sendo por isso importante uma breve apresentação dos equipamentos, instrumental e técnicas que constituem a base da cirurgia laparoscópica convencional.



Figura 1. Torre de Laparoscopia.

### 2.1.1- Torre de laparoscopia

A torre de laparoscopia (Figura 1), para além do(s) monitor(es), é constituída por 3 componentes principais:

- Videoprocessador, tem como funções a recolha, processamento e envio para visualização directa no monitor da imagem proveniente da câmara de laparoscopia. É este processador que permite determinar o padrão de brancos (*white balance*), regulado em função da intensidade de luz emitida pela fonte original. (Usón, Sánchez, Pascual, & Climent, 2007)
- Fonte emissora de luz de alta intensidade, permite a transmissão de luz através de um cabo de fibra óptica até à extremidade do laparoscópio. O tempo de vida da lâmpada de xénon (*standard actual*) está limitado a um determinado número de horas de funcionamento de acordo com cada fabricante. A fonte de luz pode ainda dispor de uma lâmpada auxiliar que se activa quando se funde a lâmpada principal. É importante saber que a esterilização dos cabos de luz deve sempre realizar-se com formalina gasosa em combinação com calor para que não seja prejudicado o seu bom funcionamento. (Usón, et al., 2007)
- Dispositivo insuflador de gás, pelo qual se consegue a exposição do campo operatório através da insuflação da cavidade abdominal criando-se assim o pneumoperitонеu. O insuflador de gás regula o fluxo de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), e monitoriza a pressão intraabdominal, conseguindo uma leitura rápida e precisa da mesma no paciente, oferecendo informação quanto ao valor de pressão pré-

programado, ao valor de fluxo de entrada de gás pré-determinado, bem como a quantidade de CO<sub>2</sub> utilizado durante a intervenção, a quantidade de gás restante no reservatório e deve dispor de um sistema de alarme que avise quando a pressão cavitária exceda os 15mmHg. (Usón, et al., 2007) Os riscos associados a uma pressão do pneumoperitoneu demasiado elevada são uma redução tanto no retorno venoso, como no output cardíaco, e ainda uma diminuição da complacência pulmonar (por aumento de pressão nas vias aéreas), e da perfusão renal com sobrevivência de insuficiência renal aguda. Com a manutenção destas pressões elevadas, o pneumoperitoneu pode induzir insuficiência orgânica multissistémica e o chamado Síndrome Compartimental Abdominal.(McGee, et al., 2007)

### 2.1.2- Equipamentos acessórios na torre laparoscópica

Como equipamentos acessórios na torre de laparoscopia, poderão existir várias fontes de energia, das quais se destacam a electrocoagulação monopolar e bipolar, os dispositivos de ultra-som, de radiofrequência e de laser, e ainda um aspirador/irrigador.(Usón, et al., 2007)

### 2.1.3- Câmaras Laparoscópicas



Figura 2. Câmara laparoscópica, óptica e cabo de luz

As câmaras laparoscópicas, cuja função é a de transmitir a imagem desde a óptica ao monitor, são actualmente bastante leves e compacta. Dispõem de uma unidade central, de uma extremidade com um sistema que se adapta à óptica e de uma outra extremidade de conexão ao cabo do videoprocessador. A ocular da óptica que se adapta à câmara através de um encaixe próprio, está munida de um adaptador lateral para o cabo de fibra de

vidro que faz a ligação à fonte de luz. (Figura 2) Existem diferentes tamanhos de ópticas, (considerando-se os 32 centímetros como o comprimento uniforme), de diferentes diâmetros (oscilando entre os 2 e os 10 milímetros) e diferentes angulações da extremidade (que pode ir desde 0º a 90º, dependendo da facilidade de acesso à zona de trabalho no interior da cavidade) (Figura 3) (Usón, et al., 2007)

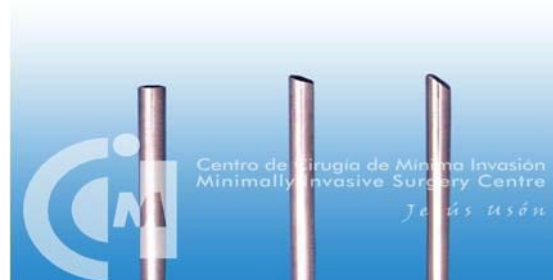


Figura 3. Ópticas de diferentes angulações: 0º, 30º, 45º

### 2.1.4- Instrumentação

No que diz respeito ao instrumental comumente utilizado em cirurgia laparoscópica, existe uma grande variedade quanto a desenho e material que o constitui, podendo classificar-se de acordo com a sua função cirúrgica em:

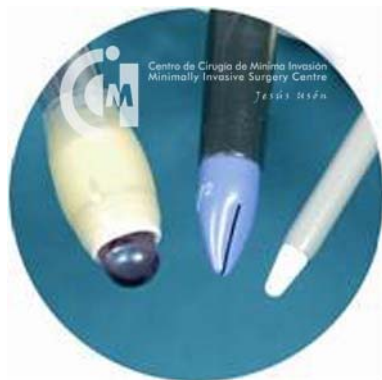


Figura 4. Extremidade dos trocartes

- Instrumentos de acesso (Figura 4): servem para criação do pneumoperitонеu. Podemos utilizar uma agulha de insuflação ou de Veress, o trocarter de Hanson entre outros, os quais são colocados através da parede abdominal. Seja como for, as bainhas dos trocartes laparoscópicos constituem sempre a via de acesso desde o exterior do paciente ao interior da cavidade abdominal.
- Instrumentos de dissecação e corte (Figura 5): aqui incluem-se tesouras, dissectores e ganchos de dissecação laparoscópicos. O seu extremo pode sofrer rotação sobre o seu eixo longitudinal, otimizando o

seu funcionamento sobre os tecidos. O comprimento e forma das extremidades é variável, bem como a longitude da haste.

- Instrumentos de preensão: existe uma grande variedade de pinças para traccionar e agarrar de tecidos, e que podem estar dotadas de preensão traumática ou atraumática. A disposição e forma das mandíbulas também varia grandemente, de acordo com a finalidade cirúrgica das mesmas.
- Instrumentos de sutura: o essencial para as manobras de sutura é o porta-agulhas laparoscópico, com diversos modelos que apresentam variações na pega (rectos, de tesoura, de pistola, ...) e nos extremos (rectos, curvos, com tesoura incorporada, ...). Existem ainda sistemas de sutura que podem apresentar-se com fio incorporado (ex.: Endostitch® de Covidien) ou funcionar através de sistemas de sutura mecânica (ex.: EndoGIA® de Covidien)
- Instrumentos de hemostasia: Existem diversas formas através das quais se pode conseguir a hemostasia em cirurgia laparoscópica, incluindo-se o uso de clipadores metálicos e ligaduras (para pequenos vasos e ductos), equipamentos de electrocoagulação; ou equipamentos de ultrassom que incorporam fonte de corte e coagulação. De referir ainda os clamps laparoscópicos desenhados especificamente para promover a oclusão temporária de uma estrutura vascular.



Figura 5. Tesoura, dissector e gancho de dissecação laparoscópicos

- Instrumentos de afastamento: Os afastadores laparoscópicos mais comuns têm a forma de leque, com três a cinco pás, podendo no entanto assumir outras formas (gancho, ...). Servem para conseguir uma correcta exposição do campo cirúrgico.
- Instrumentos de aspiração e irrigação
- Instrumentos de extracção, nomeadamente as bolsas de extracção, as quais previnem derrame de líquidos, o contacto da peça a extrair com tecidos da parede abdominal e a contaminação do abdómen. Alternativamente, os tecidos a extrair podem ser divididos em fragmentos, aspirados ou extraídos directamente através de uma ampliação da entrada de um dos trocarteres utilizados no procedimento cirúrgico. (Usón, et al., 2007).

### 2.1.5- Pneumoperitoneu

O estabelecimento de um pneumoperitoneu é essencial para a realização da cirurgia laparoscópica, já que possibilita tanto a exposição do campo operatório como a prática de quaisquer manobras cirúrgicas dentro da cavidade abdominal. A posição óptima do animal para a obtenção do pneumoperitoneu é em decúbito dorsal, utilizando-se uma de duas técnicas: fechada e a aberta. (Usón, et al., 2007)

A técnica fechada é realizada através da utilização da agulha de Veress (agulha de insuflação), provida de uma haste protectora que se activa ao atravessar o peritoneu e permite evitar lesão de órgãos. A agulha pode introduzir-se ventralmente ao apêndice xifóide (no cão esta punção deve realizar-se lateralmente à linha média, permitindo assim evitar o ligamento falciforme), na região umbilical ou no hipocôndrio esquerdo. Para prevenir lesões iatrogénicas é necessário estimar, previamente à inserção da agulha, a espessura aproximada da parede abdominal a atravessar. É também recomendável realizar uma ligeira tracção da parede abdominal, aumentando tanto quanto possível a distância entre esta e os órgãos abdominais. (Usón, et al., 2007)

Existem diversos métodos de comprovar a correcta introdução da agulha e a sua posição no interior do abdómen, entre as quais se incluem as seguintes quatro:

- a instilação de soro com uma seringa, permitindo observar que o mesmo flui sem resistência e que não se recupera ao aspirar;
- a colocação de uma seringa cheia de soro sem êmbolo na junção luer-lock da agulha que permite comprovar que se difunde por gravidade;
- a insuflação de ar com uma seringa que se deve realizar sem qualquer tipo de resistência;



Figura 6. Insuflador laparoscópico de CO<sub>2</sub>

- através do próprio insuflador de gás, tornando possível observar o valor de pressão intraabdominal sendo que esta se deve encontrar em valores muito baixos do mesmo modo que deve revelar a presença de fluxo de entrada de gás.

A indicação ou suspeita de que não se procedeu a uma introdução correcta da agulha de Veress, exige a retirada desta e a sua re-introdução. (Usón, et al., 2007)

A técnica aberta consiste na realização de uma pequena incisão cutânea com cerca de três centímetros seguida da dissecção por camadas da parede abdominal, que permita a introdução de um trocarter por uma incisão com cerca de 1 centímetro através do peritoneu e sob visão directa.

Após comprovar a correcta localização do trocarter ou da agulha de Veress, procede-se a obtenção do pneumoperitoneu encaixando-se o cabo proveniente do insuflador à conexão luer disponível num ou noutro. É de extrema importância que o cirurgião se assegure que o gás se difunde correctamente por toda a cavidade abdominal, observando simetria, timpanismo e ausência de fugas ou qualquer outra anomalia que possa indicar uma incorrecta perfusão do abdómen. (Usón, et al., 2007)

Após obtenção do pneumoperitoneu, procede-se à introdução do primeiro trocarter, cuja localização dependerá da intervenção a realizar. Para a colocação de qualquer trocarter ou porto de entrada transparietal, é necessária uma pequena incisão de pele e posterior dissecção do tecido subcutâneo até que é atingida a camada muscular. É muito importante que a introdução inicial do trocarter seja realizada perpendicularmente e com pressão constante. A força deve ser exercida sempre com a mão e não com o ombro, até que seja audível um estalido característico da protecção automática da superfície cortante, que dispara após penetração da camada muscular e do peritoneu. Retira-se de seguida o punção cortante do trocarter, fixando-se este na sua posição por um sistema de rosca, sutura ou qualquer outro sistema de ancoragem. (Usón, et al., 2007)

Após introdução correcta do primeiro trocarter, já é possível introduzir a óptica e proceder a exploração completa da cavidade abdominal, começando pelo lugar de punção da agulha de pneumoperitoneu. Os restantes trocarteres necessários à realização da cirurgia são então colocados de forma similar mas agora sob visualização directa, evitando riscos de lesão orgânica. (Usón, et al., 2007)

### **3- AS TÉCNICAS NOTES E LESS**

O interesse em reduzir o número de portos de entrada e conseguir operar nas mesmas condições de resultados e segurança tem vindo a estimular o desenvolvimento tecnológico da cirurgia de mínima invasão, objectivando diminuir a morbilidade cirúrgica (menor risco de hemorragia, hérnia incisional ou lesões orgânicas internas). Quer a cirurgia endoscópica



através de orifícios naturais (NOTES) quer a cirurgia laparoendoscópica de porto único (LESS), têm como objectivo primordial a melhoria das vantagens apresentadas pela cirurgia laparoscópica, reduzindo o número de incisões transparietais. (Eisenberg, et al., 2010)

### **3.1- NOTES – NATURAL ORIFICE TRANSLUMENAL ENDOSCOPIC SURGERY**

O termo NOTES resume um conjunto de técnicas cirúrgicas que constituem uma síntese da endoscopia e da laparoscopia, e cujo objectivo final é a ausência total de cicatrizes na pele do paciente cirúrgico. (L. Swanstrom & Spaun, 2008)

#### **3.1.1- Tipos de cirurgia NOTES: PURO e HÍBRIDO**

A cirurgia NOTES pode ser de dois tipos: Pura e Híbrida. NOTES Puro, quando realizado através de um único porto de acesso ou como um processo combinado utilizando múltiplos orifícios naturais, servindo estes como via de trabalho e de exérese (Sanchez-Margallo, et al., 2008). NOTES Híbrido, quando além da utilização de um orifício natural se colocam portos e/ou instrumentos transabdominais (incluindo laparoscópio), sendo que a maior parte do procedimento é realizado através de instrumentos colocados nos orifícios naturais. Existe ainda uma outra variação que é conhecida como cirurgia assistida por NOTES, quando se utiliza um orifício natural exclusivamente como porto auxiliar: (Gettman, et al., 2008; Pena Gonzalez & Rosales Bordes, 2009)

As principais vantagens da cirurgia NOTES híbrida relativamente à pura, prendem-se na sua maioria com as limitações técnicas que ainda subsistem quando se tenta realizar um procedimento cirúrgico mais complexo sem auxílio de trocarteres adicionais. A punção de um órgão oco com o objectivo de atingir a cavidade abdominal associa-se a um potencial risco de perfuração de órgãos adjacentes, podendo resultar numa hemorragia intraperitoneal ou peritonite. Com a abordagem híbrida, a incisão inicial através da parede visceral (a qual servirá de acesso cirúrgico) pode ser realizada com segurança por observação directa no monitor da torre de laparoscopia. Outra vantagem está relacionada com a abordagem transgástrica, onde existe a necessidade de retroflexão do endoscópio, associada muitas vezes à perda de orientação espacial do cirurgião dentro da cavidade abdominal, a qual pode ser evitada com a ajuda de observação laparoscópica. É também sabido que a capacidade de tracção tecidular está limitada pela natureza flexível do endoscópio e pelo pequeno calibre do instrumental endoscópico convencional. Assim, a utilização de uma pinça de tracção laparoscópica convencional possibilita uma melhor tensão dos tecidos, e consequentemente uma melhoria da exposição do campo cirúrgico. (Shih, et al., 2007)

### 3.1.2- Princípios de Endoscopia

A cirurgia NOTES tem como suporte tecnológico o endoscópio, o qual apresenta algumas diferenças relativamente ao equipamento utilizado em cirurgia laparoscópica.

A torre de endoscopia é em tudo similar à já descrita torre de laparoscopia convencional (ver Figura 1). Temos então a câmara de vídeo, o monitor, e a fonte de luz, sendo a estes possível acrescentar equipamento adicional, nomeadamente a impressora de vídeo, o gravador de vídeo, o dispositivo de captura digital de imagem, o insuflador, a bomba de sucção, e a unidade electrocirúrgica. (McCarthy, 2005) Para melhor controlo do pneumoperitонеu (sempre difícil se realizado a partir do endoscópio) e diminuição dos seus riscos, poder-se-ia introduzir um sistema de ansas computadorizadas com sensor de pressão integrado e um sistema de libertação de emergência quando se atingem pressões muito altas. (McGee, et al., 2007)

O endoscópio flexível utilizado em NOTES e em procedimentos endoluminais apresenta algumas diferenças relativamente aos endoscópicos rígidos, nomeadamente o laparoscópio. O endoscópio flexível convencional inclui um punho (Figura 7) desenhado para ser manipulado pela mão esquerda do endoscopista



Figura 8. Posicionamento das duas mãos em endoscopia



Figura 7. Punho do endoscópio, manipulado pela mão esquerda

possibilitando libertar a mão direita para manipulação do tubo de inserção e dos instrumentos. (Figura 8).

É também no punho que estão os comandos para controlar os movimentos da extremidade distal, com ou sem dispositivo de fixação posicional. Estão também as válvulas de controlo da sucção e de entrada de ar/água, e a abertura do canal acessório através do qual se podem passar vários instrumentos flexíveis de trabalho.

É altamente recomendado para este tipo de cirurgia que o endoscópio tenha a capacidade de realizar movimentos da extremidade distal em quatro direcções, diametralmente opostas duas a duas, e com uma amplitude de pelo menos 180º numa direcção. O sistema de fixação posicional é uma característica valiosa quando se torna crítica a estabilização da extremidade distal do endoscópio (recolha de amostras para biópsia ou extracção de um corpo estranho de um ponto específico). Para evitar danificar o equipamento o endoscopista deve ter em atenção não forçar o movimento quando os manípulos de controlo estiverem travados, nem a passagem de instrumentos através do

canal acessório, já que pode levar a perfurações internas do tubo de inserção da ponta do endoscópio, visto que esta é a região mais frágil do aparelho. (McCarthy, 2005)

Qualquer fuga para os elementos internos do equipamento após perfuração do tubo de inserção pode levar a estragos irreparáveis no endoscópio. (McCarthy, 2005)

A maioria dos endoscópios flexíveis tem ainda pelo menos um canal de trabalho para a passagem dos instrumentos flexíveis disponíveis. Na face externa da extremidade distal do endoscópio (figura 9) existe uma objectiva que amplia a imagem, uma lente que permite a difusão homogénea da luz transmitida, o canal de trabalho e

umas aberturas mais pequenas, as quais correspondem ao canal de insuflação de ar/água e ao canal de aspiração, mantendo desimpedido o campo de visão. (McCarthy, 2005)

O chamado cordão umbilical do endoscópio (onde estão presentes as fibras para a transmissão de luz e canais para ar, água de limpeza da lente e de sucção) é também um parâmetro importante a considerar na realização de NOTES. É nesta parte do endoscópio que se encontra o adaptador de luz o qual se liga à fonte de luz, assim como as ligações para o recipiente com água, o tubo de sucção, a bomba de ar e o porto de compensação de pressão. (McCarthy, 2005)

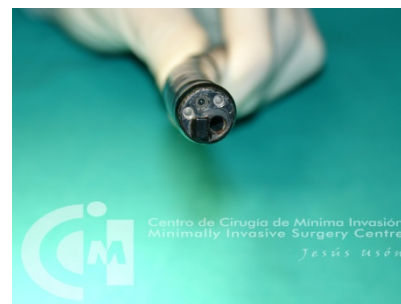


Figura 9. Extremidade distal do endoscópio

Das características próprias do endoscópio flexível em comparação com os endoscópios rígidos pode-se dizer que os primeiros permitem melhor acesso a diferentes locais das vísceras, são mais caros e mais vulneráveis, exigindo ainda uma alargada curva de aprendizagem até que se adquira habilidade de manipulação do mesmo. (Fossum, 2007; McCarthy, 2005)

A instrumentação convencional de endoscopia flexível, apresenta uma panóplia de peças com diferentes fins, como por exemplo, pinças de biópsia, escovas citológicas, balões de dilatação, entre outros. Alguns instrumentos podem ser ligados à unidade electrocirúrgica actuando como electrocautério. (Fossum, 2007) As figuras 10, 11, 12 e 13 representam imagens de exemplos de instrumental de endoscopia.



Figura 10. Agulha de corte endoscópica

Considerando a cirurgia NOTES, os endoscópios devem ser de alta resolução, possuir canais de grande calibre para introdução de instrumentos, permitir um certo grau de triangulação e ter a capacidade de manter-se fixos na sua posição dentro da cavidade

abdominal. Quanto a instrumentação, idealmente seria desejável que apresentasse as capacidades do instrumental laparoscópico actual, isto é, instrumentos grandes, robustos, com capacidade de rotação e com uma variedade de efectores terminais necessários. A tecnologia NOTES deve ainda permitir uma aproximação tecidual segura e adaptável. (L. L. Swanstrom, 2006)



Figura 11 Pinça endoscópica

Sempre que se opta por uma abordagem cirúrgica por NOTES puro, o cirurgião encontra quase sempre dificuldades relacionadas com as limitações da flexibilidade dos endoscópios (instabilidade) e seus acessórios (limitações no controlo dos instrumentos expressas por baixa força de preensão, triangulação inadequada e incapacidade de aplicar força tracção aos tecidos), com o pequeno diâmetro dos canais de instrumental (estando limitado o desenho técnico dos efectores terminais), e com a incongruência espacial (Rattner & Kalloo, 2006; Thompson, et al., 2009), todas elas resultantes do facto de esta ser instrumentação desenhada para trabalhar dentro do lúmen gastrointestinal e não de forma livre na cavidade abdominal

O grupo Natural Orifice Surgery Consortium for Assessment and Research (NOSCAR®) foi criado em 2005 com o objectivo de uniformizar objectivos e técnicas, estabelecendo linhas de orientação para a prática desta cirurgia. Através de um White Paper redigido por este grupo, foram transmitidas sugestões sobre medidas a tomar para ultrapassar as limitações técnicas práticas apresentadas pela cirurgia NOTES, entre as quais se incluiu a criação de uma plataforma multitarefas (*multitasking platform*) constituída por um tubo guia flexível, compacto e manipulável, com um mínimo de três canais de trabalho (3-4 milímetros), que permitisse a realização de movimentos do instrumental suaves e precisos sobre o campo operatório, triangulação e retracção robusta, com disponibilidade de dispositivos de insuflação de alto fluxo e de aspiração/irrigação, e um conjunto completo de ferramentas intermutáveis. (Rattner & Kalloo, 2006).

### 3.1.3- Plataformas Multitarefa adaptadas à Cirurgia NOTES

O Transport® (USGI Medical, California, EUA) e o Cobra® (USGI Medical, California, EUA) aplicam um desenho já existente de um sobretubo de fixação (Shapelock®, USGI Medical, California, EUA) que aumenta o movimento independente da extremidade do instrumento. Apresentam quatro canais de trabalho e uma ligação a um dispositivo de insuflação. Existem também disponíveis o endoscópio R-Scope® (Olympus, Tóquio, Japão) e o dispositivo robótico Endovia® (Hansen Medical, EUA) (L. L. Swanstrom, 2006)

O Transport® tem 4 canais de grande calibre (um de 7, outro de 6 e dois de 4 milímetros), sendo que um deles está desenhado para fixar a posição de um endoscópio de 6 milímetros. Pode-se com este segundo endoscópio corrigir o horizonte de visualização, independentemente do endoscópio maior. Apesar da sua posição estável, a extremidade ainda se pode mover em quatro direcções, permitindo a execução de manobras cirúrgicas diversas, bem como elevação de órgãos e manipulações tecidulares agressivas. (L. L. Swanstrom, 2006)

O endoscópio R-Scope® é um instrumento endoscópico de tamanho convencional, com um ponto de flexão extra (apenas na primeira versão do protótipo) que permite uma melhor colocação e flexibilidade da extremidade dentro do campo cirúrgico, além de apresentar dois canais de trabalho de 3,8 milímetros de diâmetro, com elevadores horizontal e vertical que oferecem uma simulação razoável de triangulação, já que permitem que os instrumentos cirúrgicos sofram articulação possibilitando que coincidam num ponto comum e que seja executável algum grau de tracção/contratensão. (Spaun, et al., 2009; L. L. Swanstrom, 2006) Este protótipo continua no entanto a não permitir a manipulação bimanual dos instrumentos sem a presença de um ajudante que segure o endoscópio, a não apresentar suficientes graus de liberdade para que sejam possíveis movimentos independentes na área a intervir, e o movimento dependente entre instrumentos e endoscópio causa sério impedimento à manipulação bimanual por parte do cirurgião. (Spaun, et al., 2009)

Os sistemas Cobra® e Endovia® tentam cumprir fundamentalmente com o objectivo da triangulação, tal como o R-Scope®. e não têm neste momento grande utilização neste tipo de cirurgia, visto que as vantagens que apresentam face ao endoscópio flexível convencional não justificam o custo adicional.

Existe uma plataforma aplicável tanto a NOTES como à cirurgia LESS e procedimentos endoluminais avançados, e que se designa por Direct Drive Endoscopic System – DDES (Boston Scientific, Natick, Mass), criada para cumprir com muitos dos objectivos propostos pelo NOSCAR®. Consiste numa plataforma com uma bainha exterior de três canais manualmente controlada e que incorpora um endoscópio de 6 milímetros e dois instrumentos articulados de 4 milímetros. A bainha exterior pode articular em quatro direcções através de manípulos endoscópicos. Os instrumentos disponíveis incluem agulhas de perfuração, tesouras, pinças e um gancho cauteterizante. Cada instrumento surge com uma pega ergonómica ligada a um longo eixo flexível, com o efector terminal especificado na extremidade distal. Tudo isto funciona sobre uma plataforma com carris que é adaptada à mesa de cirurgia, regulável para uma posição mais ergonómica de acordo com o cirurgião. Com o DDES conseguem-se um total de 7 graus de liberdade, e permite que um único

operador controle todos os passos da cirurgia apenas com um assistente que mantém o campo visual e ajuda nas trocas de instrumentos. Foi demonstrada a sua eficácia na triangulação de instrumentos e criação de uma imagem de alta qualidade, sendo também eficaz em manobras de corte, tracção de tecidos e sutura, em modelos animais *ex-vivo* e *in vivo* (estudo realizado em 2009 por Christopher Thompson et al. na Harvard Medical School). Apesar da sua manipulação ser bastante intuitiva, esta plataforma exige uma curva de aprendizagem por parte do cirurgião, tendo sido observada uma clara evolução em termos de eficácia, precisão e velocidade de realização de procedimentos à medida que se vão repetindo as manobras. Também a posição do utilizador apresenta melhores parâmetros ergonómicos que com o tradicional endoscópio de canal duplo (Thompson, et al., 2009). Alguns dos aspectos que poderiam eventualmente ser melhorados para atingir os objectivos de NOSCARTM, prendem-se com o facto de a bainha guia não ser de dimensão compacta, sendo no entanto provavelmente aceitável para a maioria dos pacientes. Os seus largos canais de trabalho permitem conduzir instrumentos intercambiáveis robustos e os efectores terminais disponíveis neste momento, capazes de executar manobras complexas e precisas. No entanto, o protótipo DDES® não permite uma insuflação controlada de fluxo elevado ou aspiração/irrigação e depende da imagem produzida pelos endoscópios flexíveis actuais. Além disto, limitações atribuídas à configuração paralela dos canais e à insuficiente força de torção demonstrada afectam em grande medida a eficiência dos procedimentos e necessitarão mais estudos para que possam ser solucionados. (Thompson, et al., 2009)

A plataforma EOS® - *Endosurgical Operating System* (USGI Medical, California, EUA) apresenta um dispositivo fixo para manutenção da estabilidade (Transport®, USGI Medical, California, EUA) com um eixo flexível de 18 milímetros, e um canal de 7 milímetros de diâmetro, outro de 6 milímetros e dois de 4 milímetros. Tem a vantagem de poder variar entre o paradigma endoscópico e laparoscópico, facilitando cirurgias em que se combinam procedimentos intra e extraluminais. A plataforma pode ser fixada a um apoio e permitir a manipulação de três instrumentos simultâneamente, numa interface ergonómica para o utilizador. Quando se utilizam instrumentos articulados, a sua aplicação pode ser comparável ao DDES® (Boston Scientific, Natick, Mass). (Herron, Birkett, Thompson, Bessler, & Swanstrom, 2008; L. Swanstrom & Spaun, 2008)

O segundo componente da plataforma EOS é o g-Prox® (USGI Medical, California, EUA), um dispositivo endoscópico de apreensão e aproximação tecidual, desenhado para ser introduzido através do canal de 7 milímetros do Transport®. É constituído por duas grandes mandíbulas que servem para agarrar o tecido e depositar uma agulha guia sob visualização directa com o endoscópio colocado no canal de 6 milímetros. Os dois dispositivos de ancoragem, em forma de disco e ligados por um fio de sutura, são depois colocados através da agulha guia. Após colocação do primeiro, o segundo dispositivo é colocado do outro lado



da prega de tecido. Este dispositivo pode ser carregado sem retirar a EOS® do campo operatório. Ao mesmo tempo, nos outros dois canais podem ser introduzidos instrumentos flexíveis de endoscopia para ajudar ao posicionamento dos tecidos. Este dispositivo endoscópico de ancoragem apresenta como vantagens: 1) distribuir a força de aposição por uma grande superfície, o que resulta num menor risco de avulsão ou deslocação da sutura a curto/longo prazo, como acontece quando se coloca apenas material de sutura; 2) a aposição de camadas tecidulares profundas, fibrose e a remodelação associadas às condições de cicatrização criadas possibilitam uma maior durabilidade que as suturas endoscópicas convencionais; 3) este dispositivo pode ser disparado e recarregado sem que seja necessário retirar quer o endoscópio, quer o dispositivo de colocação da sutura do campo operatório, minimizando-se assim o risco de lesão orofaríngea ou esofágica derivado da intubação repetida. (Herron, Birkett, Thompson, Bessler, & Swanstrom, 2008)

A EndoSAMURAI® (Olympus, Tóquio, Japão) tem um diâmetro externo de 15,3 milímetros e o sistema inclui o seu próprio sistema óptico e três canais de trabalho. Para o operador, a interface é muito similar à da laparoscopia convencional (L. Swanstrom & Spaun, 2008), o que poderá levar a uma diminuição da curva de aprendizagem para cirurgiões com alguma experiência laparoscópica prévia. Este sistema proporciona a realização de manobras de dissecação precisas e uma coordenação bimanual razoável. (L. Swanstrom & Spaun, 2008)

Outra plataforma que se apresenta promissora para a cirurgia NOTES (via transcolónica) é a TEM® - *Transanal Endoscopy Microsurgery Platform* (Richard Wolf, Knittlingen, Alemanha). Com algumas adaptações técnicas no que diz respeito a óptica e instrumentos poderá perfeitamente ser utilizada para múltiplos procedimentos NOTES e LESS. (L. Swanstrom & Spaun, 2008)

Alguns laboratórios como a Ethicon EndoSurgery®, desenvolveram instrumentos articulados que incluem: pinças, tesouras, ganchos, agulhas cortantes, trocarteres manobráveis flexíveis, um dispositivo de hemostase bipolar flexível e TAS® - *Tissue Apposition System* (descrito abaixo), adaptáveis aos canais de trabalho padrão de 3,7 milímetros de diâmetro. (L. Swanstrom & Spaun, 2008)

Actualmente, existe uma plataforma que alberga um sistema de imagem e ancoragem magneticamente manipulado (MAGS), permitindo que vários instrumentos sejam depositados dentro da cavidade abdominal através de um único porto de entrada, com acoplagem magnética dos componentes internos aos ímanes externos. Assim, os instrumentos MAGS permitem a manipulação de instrumentos intraabdominais pelo uso de um íman controlado exteriormente, sendo os componentes internos e externos ligados

através da parede abdominal sem que exista necessidade de incisões ou colocação de trocarteres. A MAGS permite o uso de instrumentos cirúrgicos depositados na cavidade abdominal numa orientação espacial que facilita a triangulação, e proporciona uma plataforma rígida e estável com bom espaço de manobra intraabdominal. (Scott, et al., 2007) O tempo médio intraoperatório sofre um aumento com esta técnica, e a curva de aprendizagem é bastante longa. Além do mais, serão necessárias melhorias técnicas nos instrumentos quer na variedade de configuração dos efectores terminais, quer na maior robustez das pinças e maior controlo da posição dos instrumentos. Relativamente à câmara deste sistema, falta-lhe muita da qualidade de imagem que apresentam os endoscópios rígidos e flexíveis. Um problema intrínseco a este sistema é que as forças magnéticas diminuem exponencialmente à medida que aumenta a distância entre os dois ímans e serão necessários ímans mais fortes sempre que se opere na presença de paredes abdominais espessas. A maior vantagem observada na sua utilização prende-se exclusivamente com o fornecimento de uma plataforma estável de cirurgia. (Scott, et al., 2007)

### **3.1.4- Abordagens NOTES**

Existem várias abordagens possíveis no que respeita a vias de acesso em cirurgia NOTES. A escolha entre elas baseia-se na consideração de vários factores, entre os quais: facilidade de acesso, facilidade de encerramento, potencial risco de complicações infecciosas relacionadas com o insucesso de um encerramento eficaz, diâmetro máximo de inserção de instrumental e de remoção de espécimes, e relação anatómica com o órgão alvo. (Box, Bessler, & Clayman, 2009)

#### **3.1.4.1- Abordagem transgástrica**

Desde o início dos estudos sobre NOTES, que esta é a abordagem mais explorada. Antes da perfuração da parede gástrica é necessário criar pneumoperitoneu, facilitando assim a punção do estômago e a entrada na cavidade peritoneal. (Hussain & Mahmood, 2008) Esta ordem é alterada quando se utiliza a técnica PEG (abaixo descrita) para realização de gastrotomia. Com uma agulha de Veress estabelece-se o pneumoperitoneu, insuflando-se dióxido de carbono e monitorizando-se a pressão intraabdominal através deste ponto. A agulha de Veress pode ainda funcionar como instrumento auxiliar de separação de órgãos, permitindo uma melhor visualização do campo operatório. No final da cirurgia é através desta agulha que se procede à evacuação do pneumoperitoneu, assistida pelo endoscópio através de aspiração. (Perretta, Dallemagne, Coumaros, & Marescaux, 2008) A realização do pneumoperitoneu através do sistema de insuflação directa do endoscópio é possível, contudo apresenta como desvantagens o facto de apenas permitir um fluxo de pouca intensidade e de ser impossível controlar e monitorizar a pressão intraabdominal. (Kantsevov, et al., 2006)



Existem diversas técnicas para proceder a gastrotomia e permitir a passagem do endoscópio para aceder a outros órgãos abdominais. A mais simples é denominada PEG (*percutaneous endoscopic gastrostomy technique*) e consiste em inserir por via oral o endoscópio até ao estômago e escolher o local ideal de perfuração através da observação da indentação resultante da palpação da parede abdominal anterior. Depois, com o uso de uma agulha perfurante (*needleknife*) com energia monopolar, procede-se à uma incisão de cerca de 15 milímetros, retirando-se

posteriormente a agulha e fazendo-se avançar um catéter guia através da gastrotomia. Com esta passagem estabelecida já é possível fazer avançar o endoscópio até à cavidade peritoneal. (Perretta, et al., 2008)

Outra estratégia consiste no alargamento de uma pequena incisão inicial criada pela agulha cortante

através do uso de um esfínterotomo ou através do uso de um balão de dilatação esofágica (figuras 12 e 13) (técnica CASE-T – *Case Advanced Surgical Endoscopy Team*) (Trunzo, et al., 2009), permitindo assim a passagem através da parede gástrica de um sobretubo estéril e abrindo caminho para o endoscópio esterilizado. O uso de sobretubos permite isolar o endoscópio e restante material da cavidade oral, a qual está altamente conspurcada microbiologicamente, reduzindo assim o risco de infecção pós-operatória. (Hochberger & Lamade, 2005) Em 2007 foi publicado um estudo (Hondo, et al., 2007) sobre um sistema de acesso transgástrico com um sobretubo de balão, um sistema que permite manter a esterilidade da cavidade peritoneal e impedir que o gás do pneumoperitoneu se escape através do estômago. O procedimento inicia-se com a inserção e colocação do primeiro sobretubo constituído por dois tubos concêntricos, guiada por um primeiro endoscópio. Logo depois é retirado o tubo mais interno, sendo introduzido o sobretubo equipado com o balão de dilatação, após o qual se insere um segundo endoscópio estéril. Neste caso a gastrotomia inicialmente criada pela agulha cortante é alargada por um catéter de balão com 20 milímetros de diâmetro, permitindo criar uma perfuração “controlada” e teoricamente de encerramento mais fácil. O endoscópio é posteriormente introduzido na cavidade peritoneal, fazendo-se deslizar o sobretubo com balão e procedendo-se à sua distensão dentro da cavidade peritoneal, sendo que este é depois puxado de volta contra a parede gástrica. Deste modo é possível criar-se uma via de passagem estéril à cavidade abdominal, sem traumatizar mais a mucosa gástrica nem



Figura 12. Balão de dilatação endoscópico.



Figura 13. Balão de dilatação endoscópico insuflado.

permitir a fuga de secreção gástrica, criando-se assim uma câmara peritoneal estanque durante todo o procedimento cirúrgico.

A técnica híbrida deverá ser sempre considerada como uma opção mais segura estando associada à necessidade de criar o pneumoperitoneu, após o qual se coloca um trocarer de 5 milímetros de diâmetro no ponto onde se puncionou com a agulha de Veress. Através deste faz-se passar a óptica do laparoscópio, escolhendo-se (sob observação directa e através da transiluminação da parede gástrica), o local exacto da gastrotomia. Realiza-se a perfuração gástrica inicial e procede-se à passagem do catéter guia ou de um guia rígido de arame. Após dilatação do local de gastrotomia faz-se passar o endoscópio até à entrada na cavidade abdominal. (Arezzo, Kratt, Schurr, & Morino, 2009)

Criado o acesso à cavidade peritoneal, procede-se à observação das estruturas aí presentes. A peritoneoscopia é realizada com toda a precisão pelo endoscópio, sendo contudo necessário realizar a retroflexão do endoscópio, para avaliação dos órgãos epigástricos, o que poderá levar à desorientação espacial do cirurgião e associar-se assim a um aumento das dificuldades de manipulação instrumental. (Shih, et al., 2007)

Contudo, a maior limitação desta abordagem é a incapacidade de assegurar um encerramento estanque e permanente da gastrotomia criada. (Hussain & Mahmood, 2008)

As características ideais de um dispositivo de sutura para gastrotomia incluem a facilidade de uso, a capacidade de tracção firme e robusta do tecido, a rápida velocidade de funcionamento, a minimização do trauma tecidual, o encerramento da incisão abrangendo toda a parede do órgão, visualização completa do mecanismo de deposição dos fixadores, indicado para qualquer localização, capacidade de recarga sem necessidade de retirar o dispositivo do campo operatório, possibilidade de funcionamento por um único operador, manipulação com estabilização da torção, possibilidade de controlo por parte do operador da tensão aplicada aos pares de ancoragem e ser economicamente viável. (Hussain & Mahmood, 2008) Em termos práticos, o dispositivo de sutura visceral ideal deve ser fácil de colocar, indicado para qualquer víscera oca, e capaz de uma sutura rápida, durável, consistente e segura. (Sherwinter, Gupta, Cummings, & Eckstein, 2009)

Vários são os dispositivos de sutura da parede gástrica que estão disponíveis no mercado, cada um com as suas características:

- Dispositivo de união em T, é um sistema que combina o uso de aproximadores em T (*T-fasteners*) com uma ligadura travão permitindo que duas suturas perfurantes sejam apertadas juntas. Foi desenvolvido por Paul Swain (Departamento de Cirurgia Oncológica e Tecnologia do St. Mary's Hospital, Londres), e apresenta diâmetro de 1,8 milímetros, o suficiente para poder passar pelo canal de trabalho de um endoscópio terapêutico convencional. Necessita contudo de perfurar o estômago numa área adjacente à gastrotomia, o que por um lado é difícil de conseguir e por

outro aumenta a probabilidade de lesão iatrogénica a estruturas fora do estômago. (Sclabas, Swain, & Swanstrom, 2006)

- Sistema de sutura EndoCinch® (BARD Endoscopic Technologies, Billerica, EUA) é um sistema utilizado para o encerramento da gastrotomia, exigindo a utilização de dois endoscópios e múltiplas mudas de instrumentos para que se possa completar o processo de colocação da sutura, execução dos nós e corte das extremidades. É normalmente utilizado um sobretubo para facilitar as trocas exigidas. O dispositivo em si é anexado ao endoscópio convencional. (Malik, Mellinger, Hazey, Dunkin, & MacFadyen, 2006)
- Dispositivo de sutura endoscópica especial, o Eagle-Claw® (Olympus, Tóquio, Japão), caracteriza-se por ter uma agulha grande de forma curva que permite uma visão endoscópica directa quando é colocado. Apresenta ainda um conjunto de pinças que permitem agarrar o tecido de um modo eficaz, possibilitando a realização de uma sutura perfurante segura. Na primeira versão o nó era realizado no exterior e posteriormente empurrado para o local da sutura, mas na versão mais recente o dispositivo já alberga um sistema travão, que fixa o nó internamente. A grande limitação deste sistema associa-se com o facto de não poder ser introduzido através de um endoscópio convencional, exigindo assim um sistema paralelo para poder ser colocado. (Hochberger & Lamade, 2005; Sclabas, et al., 2006);
- Sistema Endoclip® (Olympus, Tóquio, Japão), utilizado para o encerramento da incisão na parede gástrica (Kantsevov, et al., 2006); contudo, os clips apenas permitem alcançar superficialmente a mucosa do órgão, sendo por isso pouco provável que assegure o perfeito encerramento da gastrotomia. (Sclabas, et al., 2006)
- O sistema g-Prox® (USGI Medical, California), caracterizado por possuir uma pinça robusta com um dispositivo de perfuração perpendicular do tecido formado por uma agulha, e ainda por permitir colocar dois cestos de ancoragem expandíveis ligados por meio de uma sutura permanente. O primeiro dispositivo de ancoragem é disparado após a fixação ao tecido, deslocando-se de imediato a pinça para o local de disparo do segundo. Os dispositivos de ancoragem são dispostos de forma a ter uma sutura terminal e uma ligadura proximal. Após correcta colocação dos dois dispositivos de ancoragem, a ligadura é empurrada para aproximar os limites da gastrotomia e expandir os cestos de ancoragem. Este dispositivo pode ser introduzido através de um sobretubo ou do sistema Transport® (USGI, California)
- Dispositivo de oclusão do septo cardíaco (Occlutech, Jena, Alemanha) (Perretta, et al., 2008; Perretta, et al., 2007);
- Dispositivo comercial de sutura mecânica, o EndoGIA® (Covidien, Dublin, Irlanda). (Narula, et al., 2008);

- Dispositivo Endo-Stitch® (Covidien, EUA) para laparoscopia, que foi experimentalmente transformado a um dispositivo NOTES flexível, apresentando algum potencial como dispositivo de sutura flexível (L. Swanstrom & Spaun, 2008);
- O sistema NDO Plicator® (NDO Surgical, EUA) trata-se de um dispositivo reutilizável de plicagem desenhado para o tratamento de refluxo gastroesofágico. Consiste em duas mandíbulas articuladas e uma pinça de retracção que acolhe um endoscópio fino dentro de um canal de trabalho. São carregados implantes de sutura de um único uso nas mandíbulas do dispositivo antes da colocação do arame guia no estômago. Assim que se procede à intubação com o Plicator®, o arame guia é substituído por um endoscópio fino. A pinça agarra, opõe os limites da gastrotomia e faz a plicagem do tecido pela colocação dos implantes. Estes consistem em dois apoios expandidos ligados para formar um ponto em U. O encerramento resultante da utilização deste dispositivo parece ser robusta. Um aspecto único da sutura criada é a forma como o tecido invaginado apõe as superfícies serosas e não as superfícies mucosas, o que tem como efeito resultante um encerramento mais justo quando o estômago está distendido e mais fraco quando está vazio. Apesar da sua força de sutura ser bastante boa a curto prazo, a falta de aproximação por camadas ao nível dos limites da gastrotomia pode levar a uma pior cicatrização, comprometendo os resultados a longo prazo. Outra preocupação é a biocompatibilidade dos implantes que permanecem no local da sutura, especialmente se ocorrer migração ou erosão dos materiais num prazo mais alargado. As limitações deste dispositivo prendem-se com o facto dos implantes serem de um único uso, obrigando à extracção do Plicator® e seu recarregamento extracorporal. Isto tem como inconvenientes a constante reintubação, a perda de referência visual do local de sutura, a necessidade de reposição do dispositivo e do endoscópio e a repetição da operação de fixação do tecido se necessário, e por fim, o facto de ser difícil libertar o Plicator® dos implantes após colocação destes. Além disto, este dispositivo exige que dois endoscopistas experientes trabalhem em sincronia, o que implica uma curva de aprendizagem entre os dois técnicos. (McGee, et al., 2008)
- Sistema OTSC-GC® (*over-the-scope clip gastric closure*) (Ovesco, Tübingen, Alemanha), trata-se de uma versão mais avançada dos anteriores *over-the-scope clips*, que apresenta uma forma maior e espigões mais largos na extremidade dos dentes. Tem sido aplicado eficazmente para encerramento da gastrotomia (com inversão das camadas da parede gástrica), no controlo de hemorragias, no encerramento de perfurações gastrointestinais agudas, e ainda no tratamento de fístulas gastrointestinais agudas e crónicas (Arezzo, et al., 2009)
- Sistema Surgassist®, (PMI, Langhorne, USA), avaliado, não só para o encerramento gástrico mas também para a criação da gastrotomia. Trata-se de um dispositivo

modificado a partir da sutura mecânica circular (com uma ponta tipo broca e *endoloops* pré carregados). Este protótipo de sutura em forma de bolsa foi capaz de realizar de uma forma consistente um encerramento apertado, seguro e confiável, além do que é passível de ser colocado e fechado rapidamente. (Sherwinter, et al., 2009)

- Dispositivo *Tissue Apposition System* – TAS® (Ethicon Endosurgery, Cincinnati, USA) utiliza ancoradores tecidulares para obter uma sutura através da espessura total da parede visceral. Ao colocar o dispositivo produz-se uma sutura interrompida através de pares de ancoradores feitos de um fio de monofilamento não absorvível seguro por um ancorador de metal, podendo ser colocado na localização desejada antes da realização da gastrotomia, e permitindo que a primeira sutura seja apertada independentemente de insuflação gástrica adequada ou de visualização do procedimento. A colocação dos pares de ancoradores deve ser feita de acordo com uma sutura “em X”. Para fechar as suturas, o TAS vem equipado com um dispositivo que se avança e aperta o nó, deixando apenas duas pontas curtas do fio de sutura. Apresenta como principais limitações: o risco potencial de fistulização, migração ou erosão da sutura por ser transmural permanente, a possibilidade de cruzamento, deslocamento ou confusão entre os pares de suturas previamente colocados, e ainda o facto de necessitar de pelo menos dois canais de trabalho disponíveis para que se possam colocar os dois pares de suturas sem necessidade de retirar o endoscópio. (Trunzo, et al., 2009)

Em 2009 a questão do encerramento da gastrotomia foi abordado de uma forma diferente. Fisiologicamente, o grande omento possui propriedades antibacterianas, hemostáticas, angiogénicas e coesivas. O sistema imunitário celular (células dendríticas, macrófagos, mastócitos) e citocinas reguladoras produzidas por células mesoteliais estão presentes e desempenham um papel no controlo de infecções peritoneais. Tem também uma alta concentração de factor tecidular hemostático que promove o processo de coagulação, e beneficia da libertação de FGF (factor de crescimento de fibroblastos). Mais ainda, factores pro-angiogénicos (FGF, factor de crescimento endotelial vascular e óxido nítrico sintetase) libertados pelas mesmas células promovem a neovascularização nos tecidos circundantes seis horas após lesão. Poderia então ser colocada uma porção de omento no local da gastrotomia idealmente de forma a cobrir todo o defeito. Para fixá-lo à parede gástrica, são colocados clips a 1-2 centímetros do local de gastrotomia e dos limites da mesma. A gastrotomia em si mesma não foi encerrada de nenhuma forma. É possível observar encerramento transmural imediato do órgão, sem necessidade de perfuração cega da parede gástrica, assumindo esta técnica as vantagens decorrentes da localização próxima

directa do omento ao estômago, de ser um tecido flexível e suave, e de apresentar as propriedades cicatrizantes e de defesa referidas acima. (Dray, et al., 2009)

Apesar desta abordagem ser considerada a dominante em cirurgia NOTES, ela não se apresenta livre de complicações, na sua maioria decorrentes de insuficiente desenvolvimento tecnológico, e traduzindo-se pela frequente observação de perfurações de estruturas durante a dissecação cirúrgica devido à insuficiente estabilidade dos instrumentos. (Perretta, et al., 2008)

Existem algumas estratégias possíveis para ultrapassar limitações desta abordagem, como a combinação da abordagem transgástrica com o acesso por outras vias (transcolônica, transvesical ou transvaginal), o uso de múltiplas endoscópios ou de protótipos de múltiplos canais com tecnologia de estabilização (Shapelock®, USGI Medical, California). (Perretta, et al., 2008)

Relativamente aos riscos de infecção da cavidade peritoneal após cirurgia transgástrica, eles são diminuídos através da inserção de sobretubos estéreis e lavagem com solução de clorhexidina e água estéril (Hondo, et al., 2007). Num estudo realizado por Narula et al, em 2008, as preocupações com a criação da gastrotomia e posterior infecção da cavidade abdominal foram eliminadas, já que as espécies microbianas isoladas quer do conteúdo gástrico quer da cavidade peritoneal não demonstraram ter qualquer influência significativa na criação de infecção clínica pós operatória. (Narula, et al., 2008) É importante referir aqui, que actualmente existem dados que suportam a hipótese que os fármacos inibidores de prótons poderão ter alguma influência no aumento do risco de infecção intraperitoneal após intervenção transgástrica (Ramamoorthy, et al., 2010), pelo que se aconselha a interrupção da sua administração previamente à cirurgia.

#### **3.1.4.2- Abordagem transvaginal**

A abordagem transvaginal é aquela que presentemente apresenta melhores condições para ser utilizada como via de acesso cirúrgico para NOTES: Além de ter uma anatomia bem conhecida, permite um acesso espacial directo à maioria dos órgãos abdominais sem necessidade de alteração da orientação do endoscópio, permitindo a inserção de instrumentos rígidos de trabalho e o encerramento da vaginotomia através de técnicas cirúrgicas convencionais. (Box, et al., 2009; Hussain & Mahmood, 2008; Perretta, et al., 2008) O acesso transvaginal está também associado a uma maior segurança de acesso e a um menor índice de contaminação da cavidade peritoneal e sépsis, comparativamente à abordagem transgástrica, não ocorrendo normalmente peritonite, formação de abscessos intra-abdominais ou fibroses inflamatórias. (Lomanto, et al., 2009) Contudo, isto não é condição para se descuidar a preparação do campo cirúrgico, sendo que a vagina, assim como a área perineal, devem ser desinfectadas com iodopovidona ou outra solução

antisséptica. (Box, et al., 2009) Nesta abordagem o cirurgião pode ainda adoptar uma postura ergonomicamente adequada, por permitir que este opere sentado. (Zorron, et al., 2008)

Quanto às suas limitações, elas estão associadas a: só poder ser aplicada à população feminina (Box, et al., 2009; Perretta, et al., 2008), não é totalmente livre de risco de desconforto pós-cirúrgico (Arezzo, et al., 2009), apresenta perda de pneumoperitoneu através do local de entrada em tempo intracirúrgico (Box, et al., 2009), e não está livre de risco de aparecimento de infecção pélvica, deiscência da linha de sutura, hemorragias pós-operatórias ou complicações genitourinárias mais graves. (Becerra Garcia, Misra, Bhattacharjee, & Buess, 2009)

Esta abordagem tem como contra-indicações qualquer obliteração do conduto vaginal, retroversão uterina fixa e quaisquer condições patológicas agudas (hemorragias, infecção). (Box, et al., 2009)

O acesso transvaginal à cavidade peritoneal faz-se através de uma incisão de não mais de 3 centímetros no fundo de saco vaginal. Devido às limitações técnicas do endoscópio flexível, existem casos publicados em que se optou pela utilização de plataformas mais estáveis de acesso. O Transport® (já referido em secção anterior) foi comprovado como plataforma multiluminal para uso através da via transvaginal, bem como o Quad-port® (Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Irlanda), numa adaptação da tecnologia LESS à abordagem transluminal. Com esta abordagem não se resolvem as dificuldades no ângulo de visão, o choque entre os diferentes instrumentos, a triangulação difícil, as preocupações com a realização de hemostase e com a tracção eficaz dos tecidos, e mantém-se a necessidade de criação de instrumentos próprios para este tipo de abordagem. (Aron, et al., 2009)

Foi também publicada a utilização de uma plataforma de sobretubo, que se pode fixar à mesa cirúrgica, e que surge como um cilindro curvado e perfurado, desenhado especificamente para a passagem transvaginal de qualquer endoscópio flexível e instrumentos flexíveis, alcançando o órgão alvo para exposição e dissecação. (Zorron, et al., 2008)

Uma estratégia mais segura de entrada na cavidade abdominal é uma vez mais a utilização de uma óptica laparoscópica colocada previamente com um trocarter abdominal, permitindo uma visão directa da perfuração vaginal desde o interior. Neste caso, é possível escolher-se a área a incidir, evitando a perfuração accidental de vasos de maior calibre ou de órgãos presentes na cavidade peritoneal, e realizar a passagem através do canal vaginal por um sistema de troca de trocarteres de diâmetro progressivamente maior. Começa por colocar-se, sob observação laparoscópica, um trocarter de 12 milímetros de diâmetro através da parede do canal vaginal, depois introduz-se uma guia através do trocarter colocado e retira-se este, substituindo-o por outro de 15 milímetros de diâmetro, que permite acomodar o endoscópio e manter-se fixo durante o procedimento cirúrgico. Esta técnica apresenta duas

grandes vantagens: uma incisão final transvaginal de apenas 1,5 centímetros e a possibilidade do controlo das fugas de pneumoperitoneu.

#### **3.1.4.3- Abordagem transcolónica**

A abordagem transcolónica apresenta várias vantagens teóricas. As características mais vantajosas da cirurgia NOTES por esta via de acesso são definitivamente a visão directa e identificação mais consistente dos órgãos abdominais craniais, e a facilidade de manipulação endoscópica (orientação frontal e estabilidade do endoscópio), evitando o movimento paradoxal muitas vezes associado à retroflexão do endoscópio. (Hussain & Mahmood, 2008; Perretta, et al., 2008) O acesso transcolónico pode ser criado a aproximadamente 15 centímetros do orifício natural, tornando-o mais directo e mais aproximado da cavidade peritoneal do que no caso da abordagem transgástrica. Outra vantagem que apresenta a ampola rectal é a sua maior complacência relativamente à faringe ou ao esófago, permitindo a passagem de instrumentos de maior diâmetro e extracção de espécimes cirúrgicos maiores. (Whiteford, Denk, & Swanstrom, 2007)

Este acesso levanta contudo preocupações no controlo de infecção e na necessidade de se assegurar um encerramento adequado da incisão. (Perretta, et al., 2008; Whiteford, et al., 2007) A área de acesso cirúrgico nesta abordagem necessita, como é fácil de se entender, de uma preparação (através da colocação de enemas de água quente, lavagem perianal antibiótica e com Betadine®) já que o cólon e o recto são áreas altamente contaminadas. (Arezzo, et al., 2009; Hussain & Mahmood, 2008)

O uso da plataforma TEM® proporciona, relativamente ao uso de endoscópios flexíveis, uma óptica melhorada, melhor iluminação, estabilidade de câmara e de orientação espacial. É uma plataforma, que apresenta um canal para a óptica e ainda três canais de trabalho, dois de 6 milímetros e um de 9 milímetros, permitindo a introdução da maioria do instrumental de laparoscopia convencional e de um endoscópio flexível de 9 milímetros. Ao utilizar instrumentos rígidos, o cirurgião dispõe de maior precisão de movimentos, sensação tátil, maior número de graus de liberdade e maior capacidade de operar de uma forma verdadeiramente bimanual. Proporciona ainda uma tecnologia demonstrada de sutura eficaz em toda a espessura da parede rectal. (Whiteford, et al., 2007)

A técnica de utilização apresenta relativa facilidade de execução. Inicia-se com a inserção de um protoscópio de extremidade recta de 12 centímetros de comprimento, após a qual se procede ao estabelecimento do pneumorecto. Segue-se a oclusão do lúmen proximal com uma sutura circular em bolsa de tabaco, com o objectivo de evitar contaminação da porção do cólon distal à sutura, procedendo-se de seguida a uma incisão circunferencial a cerca de 1 centímetro da oclusão. Com o uso de um trocarer adequado à passagem pela plataforma TEM, esta incisão pode ser realizada com precisão. O pneumoperitoneu é facilmente mantido durante o procedimento cirúrgico através da utilização de um insuflador tipo TEM.



Depois do procedimento intra-abdominal é removido o trocarter e o local de entrada é suturado através do dispositivo TEM, com a posterior aplicação de uma sutura mecânica linear. (Can, et al., 2008; Whiteford, et al., 2007)

Apresenta, como todas as técnicas, desafios de execução que neste caso se prendem com o comprimento dos instrumentos e consequente alcance limitado dos mesmos, e ainda com a exigência técnica de colocação adequada de suturas. (Whiteford, et al., 2007)

Para tentar ultrapassar as limitações técnicas referidas, foi desenvolvido um protótipo adaptado de uma plataforma TEM convencional e que contém também um trocarter endoscópico o qual serve como sobretubo (trocarter ISSA). Este trocarter tem uma forma adaptada à introdução rectal e é bastante longo (cerca de 310 milímetros de comprimento), sendo que o seu diâmetro interno permite acomodar um endoscópio flexível convencional (18 milímetros), apresentando uma válvula que evita as fugas de gás. Para acomodar este trocarter a plataforma TEM sofreu algumas modificações, nomeadamente a redução do comprimento do tubo guia e do diâmetro dos canais de trabalho. Também a orientação da extremidade oblíqua da TEM sofreu uma rotação de 180° para melhorar a exposição da parede anterior do recto. (Can, et al., 2008)

O objectivo desta nova plataforma é que sejam facilmente executáveis, de uma forma estéril e padronizada, procedimentos NOTES transcolónicos, em particular no abdómen cranial e médio.

#### **3.1.4.4- Abordagem transvesical**

O estabelecimento do porto transvesical ocorre da seguinte forma: introduz-se um ureteroscópio na bexiga e distende-se a mesma com CO<sub>2</sub>. Após uma pequena incisão na superfície da mucosa vesical, é introduzido um catéter ureteral para realização da cistotomia, o qual é guiado por um arame-guia, permitindo a dilatação da incisão com um dilatador da bainha do ureteroscópio, envolvido depois por um sobretubo. Dentro deste sobretubo é introduzido na cavidade peritoneal um ureteroscópio rígido, iniciando-se também a criação de um pneumoperitонеu com pressão controlada. (Lima, Rolanda, et al., 2007)

Esta via de acesso pode ser considerada superior às opções transcolónica e transvaginal, já que é estéril, está disponível em machos e fêmeas e parece particularmente segura (pelo menos em modelo animal suíno), mesmo quando é deixado sem suturar. Mais ainda, proporciona um acesso abdominal caudal simples com a introdução de instrumentos por cima das ansas intestinais. (Lima, Rolanda, et al., 2007)

As limitações desta abordagem estão directamente relacionadas com questões técnicas da instrumentação. A qualidade de imagem proporcionada pelo ureteroscópio é inferior à do laparoscópio ou do gastroscópio convencionais, e a intensidade luminosa é por vezes inadequada. Além do mais, os ureteroscópios apresentam um diâmetro entre 3,3 e 4,3

milímetros, com um ou dois canais de trabalho bastante reduzidos. Também a rigidez, apesar de facilitar as operações de tracção e dissecação tecidual, pode ser uma limitação para atingir o retroperitoneu e outros órgãos que não se encontrem alinhados com o eixo da cúpula vesical. (Lima, Rolanda, et al., 2007)

A abordagem transvesical é também referida como particularmente útil para a inspecção diafragmática e intervenção torácica, bem como complemento à abordagem transgástrica (NOTES híbrido). A intervenção torácica está contudo limitada pelo comprimento dos instrumentos disponíveis e da sua rigidez. A incisão transdiafragmática pode ser realizada sob observação directa e sem lesionar o pulmão ou o pericárdio. Assim, é possível proceder a uma variedade de procedimentos intervencionistas transdiafragmáticos, proporcionados por uma excelente visibilidade sobre o pericárdio e das estruturas cardíacas adjacentes, sob controlo directo ou de ecografia endoscópica. (Lima, Henriques-Coelho, et al., 2007)

O pneumotórax patológico pode ser evitado, através da consideração de alguns passos. Com a criação de um pneumotórax controlado por insuflação de CO<sub>2</sub> apenas até aos 6mmHg, é possível a re-expansão do pulmão colapsado durante a retirada do ureteroscópio, diminuindo-se em muito o risco de pneumotórax pós-cirúrgico. (Lima, Henriques-Coelho, et al., 2007)

Outro ponto do sistema urinário que poderia ser considerado em NOTES seria a abordagem trans-ureteral guiada por cistoscopia, combinada com um porto único (LESS) transumbilical. Esta opção foi testada com sucesso para realização de nefrectomia em modelo animal. (Nadu, Schatloff, & Ramon, 2009)

#### **3.1.4.5- Abordagem transesofágica**

O acesso transesofágico por via oral é considerado uma entrada segura e fácil para diagnóstico e tratamento de patologias torácicas., através da técnica de endoscopia da submucosa com um *flap* de mucosa actuando como válvula de segurança (SEMF). (Hussain & Mahmood, 2008) É passível de levar a uma diminuição de dor pós-operatória, eliminando a nevralgia intercostal decorrente de uma intervenção torácica e transparietal, e permite o acesso ao compartimento mediastinal posterior. (Willingham, Gee, Lauwers, Brugge, & Rattner, 2008) Além disso, permite eliminar as incisões na pele, evitar a dissecação profunda da fáscia pré-traqueal e prevenir infecções cutâneas do local de acesso cirúrgico. Pode ser aplicada a pacientes de pequena dimensão e com extensão cervical limitada. (Willingham, et al., 2008)

A técnica de acesso consiste em criar um túnel submucoso, colocando a incisão mucosa inicial longe do local de saída dos instrumentos através das camadas musculares. Isto permite que, com uma boa técnica de encerramento da mucosa, sejam evitadas as fugas após a intervenção cirúrgica, criando-se um *flap* que actua como válvula. (Willingham, et al., 2008)

### 3.1.5- Cirurgias realizadas por NOTES

Entre os artigos publicados nos últimos cinco anos mencionam-se diferentes cirurgias realizadas como experimentação quer em modelo animal quer em cadáver humano, bem como algumas já realizadas em ambiente hospitalar. As tabelas seguintes resumem estes dados (adaptadas a partir de (Gutt, Muller-Stich, & Reiter, 2009)):

Tabela 1. Estudos experimentais realizados em modelo animal (suínos) para investigar procedimentos NOTES por abordagem transgástrica.

Ano	Autor	Procedimento	n
2005	Jagannath et al.	Ligação tubárica	6
	Kantsevov et al.	Gastrojejunostomia	2
	Park et al.	Colecistectomia	8
	Swanstrom et al.	Colecistectomia	3
	Wagh et al.	Histerectomia parcial	6
2006	Bergstrom et al.	Gastrojejunostomia	12
	Fritscher-Ravens et al.	Linfadenectomia	6
	Kantsevov et al.	Esplenectomia	6
	Merrifield et al.	Histerectomia parcial	5
	Wagh et al.	Ovariectomia / tubectomia	6
2007	Feretis et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	10
	Feretis et al.	Biópsia diagnóstica	1
	Feretis et al.	Colecistectomia	6
	Feretis et al.	Ligação tubárica	1
	Feretis et al.	Histerectomia	1
	Hu et al.	Reparação de hérnia	2
	Matthes et al.	Pancreatectomia distal	6
	Onders et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	8
	Perretta et al.	Colecistectomia	6
	Sumiyama et al.	Colecistectomia	4
2009	Arezzo et al.	Colecistectomia	9

n = número de animais utilizados

Tabela 2. Estudos experimentais em modelo animal (suíno) ou cadáver humano para investigar procedimentos NOTES por abordagens transvaginal, transvesical, transcolónica ou híbrida.

Ano	Autor	Procedimento	Acesso	Modelo	n
2006	Lima et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	Transvesical	Suíno	8
	Pai et al.	Colecistectomia	Transcolónica	Suíno	5
2007	Clayman et al.	Nefrectomia	Transvaginal	Suíno	1
	Fong et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	Transcolónica	Suíno	6
	Fong et al.	Reparação de hérnia	Transcolónica	Suíno	5
	Fritscher-Ravens et al.	Mediastinoscopia / Toracosopia	Transesofágica	Suíno	9
	Lima et al.	Nefrectomia	Transgástrica / Transvesical	Suíno	6
	Meining et al.	Colecistectomia	Transcolónica	Suíno	6
	Mintz et al.	Anastomose intestinal	Transgástrica / Transcolónica	Suíno	4
	Rolanda et al.	Colecistectomia	Transgástrica / Transvesical	Suíno	7
	Ryou et al.	Pancreatectomia distal	Transgástrica / Transcolónica	Suíno	5
	Scott et al.	Colecistectomia	Transvaginal	Suíno	4
	Shih et al.	Colecistectomia	Transabdominal / Transgástrica	Suíno	5
	Sumiyama et al.	Mediastinoscopia	Transesofágica	Suíno	4
	Whiteford et al.	Sigmoidectomia	Transcolónica	Cadáver	3
	Wilhelm et al.	Peritoneoscopia	Transcolónica	Suíno	8
	Willingham et al.	Mediastinoscopia / Toracosopia	Transesofágica	Suíno	6
2009	Aron et al.	Nefrectomia	Transvaginal	Cadáver	4
	Nadu et al.	Nefrectomia	Transureteral	Suíno	6*

n = número de animais utilizados

\* foram utilizadas seis unidades renais

Tabela 3. Procedimentos NOTES realizados em ambiente hospitalar em seres humanos

Ano	Autor	Procedimento	Acesso	n
2007	Branco et al.	Nefrectomia	Transabdominal / Transvaginal	1
	Gettmann et al.	Peritoneoscopia	Transvesical	1
	Hazey et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	Transgástrico	10
	Marescaux et al.	Colecistectomia	Transabdominal / Transvaginal	1
	Narula et al.	Peritoneoscopia diagnóstica	Transgástrico	10
	Zornig et al.	Colecistectomia	Transabdominal / Transvaginal	1
2008	Zorron et al.	Colecistectomia	Transvaginal	4
	Steele et al.	Peritoneoscopia e biópsia diagnósticas	Transgástrica	3
2009	Castillo et al.	Nefrectomia	Transvaginal*	2
	Alcaraz et al.	Nefrectomia	Transvaginal*	14

n = número de animais utilizados

\* cirurgia laparoscópica assistida por NOTES transvaginal

### 3.1.6- Formação e Treino em NOTES

A cirurgia NOTES requer a aquisição de um conjunto de novas capacidades cirúrgicas, as quais neste momento ainda se apresentam limitadas pelo desenvolvimento tecnológico na área. Torna-se pois necessário desenvolver e implementar linhas de orientação para a adopção segura desta técnica num ambiente clínico.

Uma das estratégias passa obrigatoriamente pela criação de um simulador físico ou virtual, que proporcione ao cirurgião um ambiente livre de risco para praticar as várias técnicas, com a possibilidade de retorno de análise da qualidade de execução do procedimento, identificação e controlo de erros e complicações, e hipótese de análise objectiva do desempenho. (Gamboa, Box, Preminger, & McDougall, 2009) Os simuladores físicos, permitem ainda que o número de animais necessários para a aquisição de capacidades básicas e validação de protocolos cirúrgicos seja grandemente diminuído. (Clark, Sodergren, Noonan, Darzi, & Yang, 2009)

Para as abordagens transcolónica e transvaginal adaptou-se o Tuebingen Trainer® (Richard Wolf, Knittlingen, Alemanha) utilizado normalmente para treino de procedimentos laparoscópicos simples e complexos. Permite a simulação das abordagens referidas devido às suas dimensões padronizadas e acesso pélvico incluído no seu desenho. (Becerra Garcia, et al., 2009) A utilização de um outro simulador laparoscópico, o SIMULAP IC05®

(CCMIJU, Cáceres, Espanha) também está indicado para o treino em procedimentos por via transvaginal. (Sánchez-Margallo, et al., 2009)

Foi apresentado em 2009 o NOSsE® - *Natural Orifice Simulated Surgical Environment*, que é um simulador realista, economicamente viável e robusto, cujos aspectos chave são: ambiente espacial que permite a navegação com o endoscópio, obstruções através das quais se desviará o endoscópio, um acesso transluminal simulado separado do ambiente exterior por encerramento luminal, e ainda um movimento interno independente numa representação do movimento fisiológico natural. (Clark, et al., 2009)

As tarefas cirúrgicas complexas que surgem com a realização de uma cirurgia por NOTES exigem colaboração entre cirurgiões como uma equipa cirúrgica. O sistema LISETT® é uma simulação criada em 2007 para aumentar estas capacidades de trabalho cirúrgico em equipa, proporcionando uma oportunidade de criar capacidades em que se incluem a comunicação efectiva e a cooperação, essenciais para a realização destes procedimentos. (Zheng, et al., 2008)

Em conclusão, as três maiores justificações para a realização de NOTES são a ausência de incisões cutâneas e consequente melhoria do efeito estético, redução do desconforto e complicações pós-cirúrgicas, e ainda o conceito de que a inventividade humana e o avanço tecnológico possam continuar a reduzir o trauma e o desconforto associados com uma cirurgia efectiva. (Swain, 2008)

As complicações específicas de NOTES são quase sempre associadas a perfuração endoscópica iatrogénica, ao insucesso na capacidade de um encerramento estanque do local de acesso (correndo-se o risco em algumas abordagens de provocar uma peritonite pós-operatória), podendo em última análise resultar, por exemplo, abscessos intraabdominais e morte. (Hussain & Mahmood, 2008)

### **3.2- LESS – LAPAROENDOSCOPIC SINGLE-SITE SURGERY**

A terminologia LESS foi adoptada recentemente numa tentativa de criar consenso no que respeita a um tipo de cirurgia de mínima invasão, cujo conceito estava pouco esclarecido, definindo-se como uma cirurgia que pode ser laparoscópica, endoscópica e/ou robótica com acesso por um único ponto de acesso umbilical ou extraumbilical, e que possibilita uma aplicabilidade em múltiplas localizações (abdómen, pélvis, tórax). (Gill, et al., 2009)

Do ponto de vista teórico, este tipo de cirurgia apresenta algumas vantagens, as quais não foram ainda justificadas ou validadas com a realização de estudos. As suas principais vantagens teóricas são então: o menor grau de dor pós-operatória resultante de menor número de incisões de pele e músculo, o menor risco de complicações cirúrgicas relacionadas com a inserção de portos de entrada (lesão de vasos epigástricos, infecções

incisionais, hematomas, lesão de órgãos viscerais) (Jung, et al., 2009), a capacidade de conversão imediata (caso necessário) a uma cirurgia laparoscópica convencional (Kroh & Rosenblatt, 2009; Merchant, et al., 2009), e a manutenção das referências anatómicas, facilitando a orientação espacial intraabdominal. (Branco, et al., 2009)

As suas principais desvantagens associam-se ao limitado número de graus de liberdade das manobras intra-operatórias, ao número de portos que podem ser utilizados em cada procedimento e à proximidade dos instrumentos e da óptica durante as cirurgias, aumentando a complexidade e os desafios técnicos intra-cirúrgicos. (Merchant, et al., 2009)

### **3.2.1- Tipos de Abordagens em LESS**

As cirurgias LESS utilizam normalmente dois tipos de abordagem. A primeira é a cirurgia através de um único local, onde mais que um porto (convencional ou não), pode ser colocado através de uma incisão única comum. A segunda envolve um único porto, onde um único dispositivo é utilizado para aceder à cavidade peritoneal, e através do qual se podem inserir múltiplos instrumentos e ópticas. (Irwin, Rao, Stein, & Desai, 2009) A abordagem por incisão única é a menos complicada e permite uma maior liberdade de movimentos (ainda que esta seja pequena quando comparada com a existente em laparoscopia convencional) . (Muller, et al., 2009)

### **3.2.2- Dispositivos de porto único**

O dispositivo ideal de porto único com múltiplos canais de trabalho deve apresentar as seguintes características: exigir uma incisão com a mínima longitude possível, permitindo a inserção e retirada fácil dos instrumentos (rígidos convencionais, flexíveis, articulados ou pré-dobrados), ser hermético, reutilizável e de custo acessível. (Sotelo, Astigueta, Carmona, De Andrade, & Sanchez-Salas, 2009)

A tabela seguinte apresenta uma lista da diversidade de portos criados especificamente para a LESS e disponíveis no mercado, adaptada de (Eisenberg, et al., 2010), e que permite esquematizar as características de cada um e o tamanho da incisão necessária à sua inserção:

Tabela 4. Dispositivos de Entrada (Portos Únicos) LESS

Trocarter	Casa Comercial	Lúmens (mm)	Características	Tamanho da incisão (cm)
Endocone®	Karl Storz	ND	Reutilizável. 8 orifícios de entrada. Apoio dos instrumentos numa placa rígida	ND
X-Cone®	Karl Storz	<12,5	Reutilizável. 3 canais de trabalho. Introdução estável dos instrumentos.	ND
Trocar WOM	WOM Surgical	ND	4 canais de trabalho. Orifícios de entrada flexíveis.	ND
Triport® (figura 14)	Olympus/Advanced Surgical Concepts, Irlanda	5 <sub>(x2)</sub> , 12	3 canais de trabalho. Canais flexíveis.	1,2 – 2,5
QuadPort® (figura 15)	Olympus/Advanced Surgical Concepts, Irlanda	10 <sub>(x2)</sub> , 5, 15 ou 12 <sub>(x4)</sub>	4 canais de trabalho. Canais flexíveis.	2,5 – 6,5
SILS Port® (figura 18)	Covidean, EUA	5 <sub>(x3)</sub> ou 12, 5 <sub>(x2)</sub>	Colocação fácil. Apoio estável dos instrumentos. Canais rígidos	2
Uni-X Single Port (figura 16)	Pnavel Systems, EUA	5 <sub>(x3)</sub>	Colocação fácil. Canais flexíveis. 3 entradas.	1,5-2
TransEnterix SPIDER	TransEnterix, Inc.	ND	4 canais de entrada. Boa triangulação das pinças.	ND
GelPort® (figura 17)	Applied Medical	Vários		Vários

ND – informação não disponível



- Dispositivo TriPort® (Olympus/Advanced Surgical Concepts, Irlanda) é o porto único mais conhecido e mais utilizado (figura 14). Tem dois componentes: uma



Figura 15 . Quadport®.

manga de plástico de dupla barreira (que assegura o isolamento ambiental evitando fugas de pneumoperitoneu); e uma válvula multi-canal, com três



Figura 14 . Triport®.

válvulas de material elastomérico que dão acesso aos canais de trabalho. O tamanho do porto pode variar entre os 20 milímetros e os 30 milímetros de acordo com a incisão fascial realizada.

(Irwin, et al., 2009)

- Dispositivo QuadPort® (figura 15) é uma variação do primeiro, e que apresenta 4 canais de trabalho. Relativamente ao diâmetro dos canais de trabalho, existem duas versões para que se possa escolher de acordo com o procedimento a realizar. Este dispositivo pode ser colocado em incisões de até 65 milímetros e é muito útil para procedimentos de remoção ou exérese. (Irwin, et al., 2009)

Ambos os dispositivos dispõem de uma entrada separada para insuflação através do encaixe da válvula, o qual pode ser removido para facilitar a extracção da peça anatómica extirpada. O TriPort® tem a vantagem de poder ser colocado por técnica aberta (através de um introductor sem lâmina (Cindolo, Gidaro, Tamburro, & Schips, 2009)), ou após insuflação do pneumoperitoneu, enquanto que o QuadPort® tem de ser obrigatoriamente inserido por técnica aberta. (Irwin, et al., 2009)

- Dispositivo Uni-X® *Single Port Acess Laparoscopic System* (Pnaveil Systems, EUA) (figura 16), também já utilizado com sucesso em procedimentos LESS. (Kaouk, et al., 2008; Kroh & Rosenblatt, 2009), é colocado por técnica aberta e requiere a aplicação de pontos de sutura para o fixar em posição à fáscia transumbilical. (Irwin, et al., 2009) Permite uma melhor triangulação dos instrumentos, reduz os choques entre estes e a óptica, e retira a câmara do mesmo plano paralelo. (Kroh & Rosenblatt, 2009)

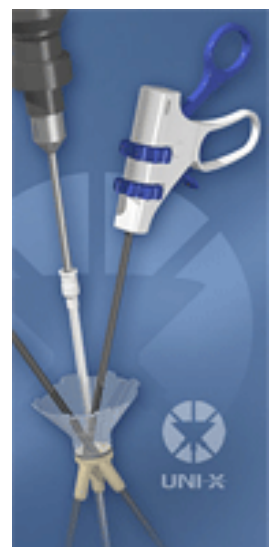


Figura 16 . Uni-X®.

- Dispositivo GelPort® (Applied Medical, CA, EUA) (figura 17) permite um outro tipo de aplicação. Não apresenta canais de trabalho definidos pelo que se utiliza inserindo diferentes trocarteres e instrumentos, de formas e tamanhos variados, directamente através do gel. Pode ser colocado numa incisão mais ampla, permitindo ao cirurgião aproveitar a totalidade da incisão fascial necessária aos procedimentos excisionais. No entanto, com este dispositivo há a possibilidade de formação de um balão para fora da incisão, provocada pela insuflação do pneumoperitонеu, levando ao afastamento do instrumental do local de intervenção e à instabilidade da zona de inserção deste (Irwin, et al., 2009), além de que ocorre um aumento de dor no local da incisão no período pós-operatório. (Merchant, et al., 2009)



Figura 17 . GelPort®

- Dispositivo SILS Port ® (figura 18), comercializado por Covidien (MA, EUA) apresenta um canal de insuflação que permite a criação e manutenção do pneumoperitонеu durante a cirurgia. Permite a troca suave entre instrumentos e uma máxima capacidade de manobra, possibilitando acomodar instrumentos de várias marcas.



Figura 18 . SILS Port®

Estão publicados também casos em que se utilizou um dispositivo de porto único não comercializado, criado por cirurgiões, e que não é mais do que um sistema adaptado a partir de um retractor, em que este se coloca na incisão abdominal, e ao qual se adaptam uma ou duas luvas estéreis. No caso em que se aplica só uma luva, cortam-se as pontas de 3 ou 4 dedos e inserem-se trocarteres de 5 e 10 milímetros, seguros com bandas elásticas. (Han, et al., 2010; Jung, et al., 2009) Quando se opta pelo uso de duas luvas estéreis aplicadas ao anel externo do retractor Alexis® (Applied Medical, CA, EUA) é necessário proceder-se à ligação e truncagem da parte superior e dos dedos das luvas. Os trocarteres são fixos por meio de uma sutura em bolsa de tabaco à volta do seu ponto de entrada. (Tai, Lin, Wu, Tsai, & Yang, 2009).

Estes dispositivos improvisados de LESS apresentam várias vantagens. São economicamente vantajosos já que todo o material é encontrado comumente numa sala de cirurgia, permitem ao cirurgião que não tenha acesso a um porto único de uma casa comercial realizar procedimentos deste tipo, e ainda o número e o tamanho dos instrumentos inseridos é totalmente variável de acordo com a cirurgia a realizar permitindo que um trocarter mais pequeno possa ser trocado por um maior em qualquer momento da cirurgia caso seja necessário. Além do mais podem servir para extrair a peça anatómica,

sem necessidade de bolsas de extirpação adicionais. O uso do retractor de Alexis® permite que seja facilitada a inserção de vários instrumentos simultaneamente pelo alargar da incisão que proporciona. Outra vantagem que este tipo de dispositivo apresenta é que, por ser feito com base no isolamento da incisão por um retractor de Alexis, permite a prevenção do enfizema subcutâneo, bem como hemorragias, maceração da pele, destruição da fáscia e aparecimento de metástases localizadas no local de entrada em procedimentos oncológicos. (Han, et al., 2010; Tai, et al., 2009)

### **3.2.3- Localização da Incisão Única em LESS**

A incisão de acesso à cavidade abdominal numa cirurgia LESS é tipicamente localizada na cicatriz umbilical. Este local constitui a zona abdominal de parede mais fina, teoricamente provocando menor dor e menor grau de trauma incisionais, o que se apresenta como vantajoso para a introdução do porto único e para a extracção da peça cirúrgica. (Gumbs, Milone, Sinha, & Bessler, 2009) Não está, no entanto, isenta de risco de formação de hérnias incisionais, principalmente devido à necessidade de aumento da incisão inicial aquando da exérese. (Hagen, et al., 2010)

Uma das alternativas a este local de acesso é através da zona supra-púbica. A cirurgia por incisão única supra-púbica é um novo método para procedimentos de cirurgia de mínima invasão que preserva a cicatriz umbilical, e que deixa apenas uma discreta cicatriz numa área pouco visível, além de se apresentar com o potencial de reduzir a incidência de hérnias pós-operatórias. Para a realização desta técnica procede-se a uma incisão de 2,5 centímetros e à formação de um túnel subcutâneo de alguns centímetros (normalmente 5-8 centímetros aproximadamente, até à observação do músculo recto do abdómen), após o qual se procede à colocação dos trocarerres. A parede abdominal e o túnel subcutâneo criado são depois encerrados em camadas sob visualização directa. A maior limitação quando se opta por este local de incisão reside na dificuldade em inserir os trocarerres na cavidade abdominal, já que a entrada é realizada num ângulo inferior a 90°, aumentando a probabilidade de lesões iatrogénicas na bexiga e órgãos adjacentes. (Hagen, et al., 2010) Outros autores acreditam que, pelas dificuldades técnicas que apresenta (maior dificuldade de triangulação, reduzido campo cirúrgico, conflito externo dos instrumentos e o difícil acesso à cavidade abdominal), esta abordagem será menos apropriada. Para mais, o alargar da incisão supra-púbica para extirpação de peças anatómicas muitas vezes não permite uma cicatrização “invisível”, e a inervação nessa zona será sempre superior à da zona umbilical, podendo conduzir a um maior grau de dor pós-operatória. (Chouillard, et al., 2010) Semelhante à incisão supra-púbica é a incisão de Pfannenstiel, que também pode ser adoptada para a abordagem cirúrgica LESS. A diferença entre as duas é a não criação do túnel subcutâneo para atingir o músculo recto do abdómen nesta última. A opção por este tipo de incisão prende-se com o facto das incisões transversas provocarem menor grau de

dor que as incisões verticais e apresentarem melhor efeito estético final. Existe no entanto a preocupação da ocorrência de uma neuropatia ilioinguinal ou iliohipogástrica, relacionada principalmente com o alargamento da incisão de Pfannenstiel ao músculo oblíquo interno do abdómen. O estudo realizado com a aplicação desta incisão optou pelo uso de um dispositivo de porto único, o GelPort®, inserido após separação das fibras musculares do recto do abdómen, o que levou a uma diminuição drástica do choque entre os instrumentos. (Steinway, Lengu, Cherullo, & Ponsky, 2009)

### 3.2.4- Intrumental específico de LESS

Um dos desafios técnicos da cirurgia LESS, é a triangulação limitada e a incapacidade de tracção dos tecidos, devido ao confinamento da óptica e dos instrumentos de trabalho num único eixo de trabalho. Além do mais, os instrumentos sofrem cruzamento no ponto de inserção no porto único, de tal maneira que o instrumento que externamente é manipulado pela mão direita surge no monitor do lado esquerdo, e vice versa, exigindo habituação e ambidestrezza por parte do cirurgião. (Desai, et al., 2008)

As cirurgias LESS podem também ser facilitadas através de diversos tipos de instrumentação pré-dobrada e instrumentação articulada. Os instrumentos especializados flexíveis para LESS, e que estão comercialmente disponíveis, são:

Tabela 5 . Instrumental especializado para cirurgias LESS (Eisenberg, et al., 2010)

Nome Comercial	Descrição	Tamanho (mm)	Casa Comercial
RealHand® (figura 19)	Pinças, porta-agulhas, dissectores, cautério, e tesouras articuláveis	5	Novare Surgical (CA, EUA)
Autonomy Laparo-Angle® (figura 21)	Pinças, porta-agulhas, dissectores, cautério, e tesouras articuláveis	5	Cambridge Endoscopic Devices Inc. (MA, EUA)
Roticator® (figura 20)	Pinças, dissectores, cautério e tesouras articuláveis	5	Covidien (MA, EUA)



Figura 19 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos RealHand®

Relativamente aos instrumentos pré dobrados, estes demonstram uma menor necessidade de cruzamento entre as duas mãos, uma melhor força de distribuição ao longo do seu eixo e são reutilizáveis, mas têm a desvantagem de apresentar uma maior curva de aprendizagem, devido aos ângulos não ajustáveis. (Eisenberg, et al., 2010)

Já os instrumentos flexíveis, além de estarem comercialmente mais disponíveis, oferecem maior número de graus de liberdade, mas muitas vezes não dispõem da força necessária para tracção adequada dos tecidos. (Eisenberg, et al., 2010) A falta de sensibilidade tátil

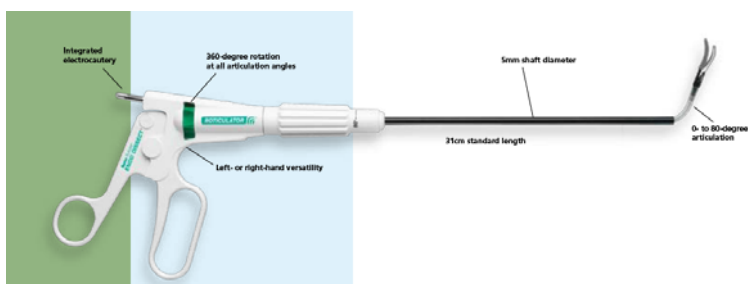


Figura 20 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos Roticulator®

quando comparados com os instrumentos convencionais é também notável. (Rahman & John, 2009)

O uso auxiliar de instrumental com 1,9 milímetros de diâmetro através de portos Minisite® (Covidien, EUA) é

outra das formas de facilitar a triangulação, a tracção dos tecidos e as manobras de sutura intracorpórea, levando a uma maior destreza intra-operatória e a um aumento da segurança para o paciente. Estes instrumentos, que não chegam a necessitar uma verdadeira incisão para aceder à cavidade abdominal, carecem de força de tensão, segurança funcional e variedade. (Eisenberg, et al., 2010; Gill, et al., 2009) O uso destes portos de entrada não obriga à realização de uma sutura de encerramento e não aumentam a morbilidade dos processos. (Branco, et al., 2009)

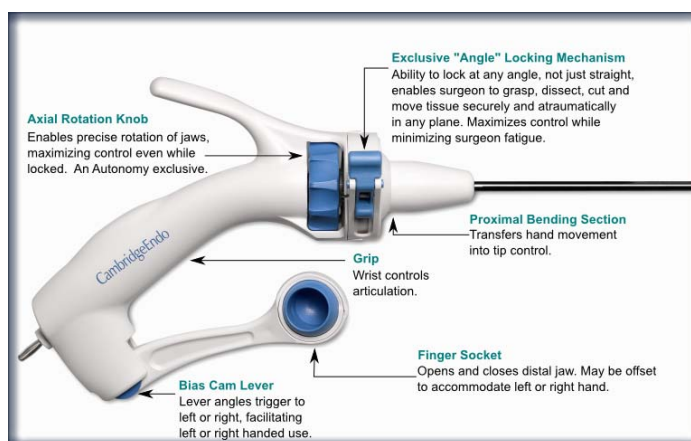


Figura 21 . Esquema da funcionalidades dos instrumentos Autonomy Laparo-Angle®



Figura 22 . EndoEYE®

Uma preocupação comum para os cirurgiões de mínima invasão é o choque interno e externo entre os instrumentos e a óptica, devido ao seu confinamento a uma única incisão. (Eisenberg, et al., 2010)

Para ultrapassar esta dificuldade seria desejável que fossem criados endoscópios e laparoscópios com perfil externo mínimo ou inexistente, e que apresentassem eixos flexíveis ou semi-rígidos (Gill, et al., 2009), de modo a minimizar os choques. Está já disponível, através de Olympus (Pennsylvania, USA)

um sistema de câmara denominado EndoEYE® (figura 22), que apresenta um perfil curto e um design em linha e que se apresenta como uma boa solução para a diminuição da interferência da óptica com os restantes instrumentos no porto único. A óptica está disponível em versões com 0º ou 30º e versão flexível (Eisenberg, et al., 2010; Irwin, et al., 2009; Sotelo, et al., 2009). A ponta flexível pode variar 110º na sua orientação, permitindo assim uma melhor exposição/visualização e simultaneamente evitando a acumulação (*crowding*) de instrumentos. (Escobar, Bedaiwy, Fader, & Falcone, 2010)

Isto, associado à utilização de instrumentação flexível ou pré-dobrada (referidos anteriormente) e de diferentes dimensões, permitirá reduzir os choques dentro e fora da cavidade abdominal. (Zhu, Hu, Ma, & Xu, 2009)

### **3.2.5- Cirurgias realizadas por LESS**

A tabela 6, na página seguinte, apresenta, de acordo com o volume previsto de realização em Medicina Humana, um registo das cirurgias actualmente realizadas nas várias áreas de especialidade cirúrgica (Gill, et al., 2009).

### **3.2.6- Formação e Treino em LESS**

Antes do iniciar da prática de cirurgias LESS o cirurgião deve possuir experiência adequada em cirurgia laparoscópica convencional, e é aconselhável que passe por um programa de treino específico. O formato do programa de treino deve tentar guiar-se pelos seguintes passos:

1. Treino em simulador físico, no uso de instrumentos articulados, dobrados e flexíveis, e na utilização de endoscópio flexível e laparoscópio.
2. Treino prático *hands-on* em modelo animal.
3. Observação de procedimentos realizados por LESS.
4. Realização de procedimentos LESS como ajudante de um cirurgião experiente, e mais tarde como cirurgião principal sob vigilância de um cirurgião sénior. (Gill, et al., 2009)

Existem alguns estudos que avaliam a diferença real de benefício entre a cirurgia LESS e a laparoscopia convencional (Eisenberg, et al., 2010; Raman, et al., 2009). Dos resultados obtidos, não se observaram diferenças em tempo médio de duração da cirurgia, alterações nos níveis de hemoglobina, diferenças nas taxas de transfusão, no uso de analgésicos ou na taxa de complicações. Concluiu-se que os resultados perioperatórios e o período inicial de convalescença em cirurgia LESS são comparáveis à laparoscopia convencional, sendo que a primeira poderá oferecer melhores resultados cosméticos e uma eficácia comparável do procedimento, quando realizado por cirurgiões experientes. (Cindolo, et al., 2009; Eisenberg, et al., 2010) Foi postulada ainda a hipótese de que a não observação de uma

diminuição na administração de analgésicos seria devida à necessidade de alargamento da incisão umbilical e ao grau de dissecação praticado, em caso de procedimentos de exérese. (Eisenberg, et al., 2010)

Tabela 6. Procedimentos LESS realizados nas diferentes áreas de especialidade cirúrgica

Procedimentos de grande volume	Procedimentos de volume intermédio	Procedimentos de baixo volume
Colecistectomia	Adrenalectomia	Procedimentos bariátricos
Apendectomia	Esplenectomia	Miomectomia
Reparação de hérnia inguinal	Histerectomia	Ressecção prostática
Ooforectomia	Prolapso de órgãos pélvicos	Cistectomia
Salpingectomia	Nefrectomia de dador	Nefrectomia parcial
		Dissecção de gânglios linfáticos em posição retroperitoneal
Cirurgia de endometriose	Reimplantação ureteral	Miotomia esofágica
Ligação tubárica	Interposição ileal	Pacreatectomia distal
Pieloplastia	Nefrectomia radical	
Nefrectomia simples	Ressecção de intestino delgado	
Descortização de quisto renal	Funduplicatura	
Cirurgia renal ablativa		
Linfadenectomia pélvica		
Colocação de banda gástrica		
Ressecção de cólon		

## **4- APLICAÇÃO DE UM DESENHO EXPERIMENTAL EM NOTES E LESS**

### **4.1– Objectivos**

Ao longo do período de estágio foi proposta a realização de uma série de colecistectomias por NOTES transvaginal, e outra série por LESS através de um porto único colocado em posição umbilical, utilizando em ambas um modelo animal (suínos Large White), com o objectivo de analisar a sua factibilidade com material comercialmente disponível.

Em cada uma delas foram utilizados cinco suínos da raça Large White, com um peso vivo de 35 a 50 kg de peso, os quais foram submetidos a anestesia geral para a realização dos protocolos experimentais.

Consideraram-se como parâmetros de análise de factibilidade da abordagem transvaginal e das colecistectomias por NOTES e LESS, o tempo cirúrgico médio, a realização completa do procedimento cirúrgico, a capacidade de remoção da vesícula biliar através da incisão, e a ocorrência de complicações intracirúrgicas (hemorragias, perfuração da vesícula biliar, lesões a órgãos adjacentes) bem como a necessidade de colocação de trocartes abdominais adicionais.

### **4.2- Desenho experimental**

Os protocolos dos dois estudos realizados foram revistos e aceites pelo Comité Ético de Bienestar Animal (CEBA) do Centro de Cirugia de Mínima Invasión Jesús Usón.

Todos os animais utilizados foram submetidos a uma avaliação clínica prévia de forma a excluir os que apresentassem patologias associadas. Os estudos iniciaram-se com um jejum de sólidos 12 horas antes da anestesia e de líquidos, 2 horas, e uma pré-medicação (quetamina 10mg/kg, atropina 0.04mg/kg, e diazepam 0,1mg/kg) por via intramuscular, após a qual se colocaram os animais num lugar tranquilo durante 5 a 10 minutos. Realizou-se durante cinco minutos uma pré-oxigenação com máscara facial e procedeu-se à colocação do catéter intravenoso de 20G ou 22G na veia marginal da orelha.

A indução anestésica foi conseguida com administração intravenosa de propofol (4mg/kg), seguida de intubação endotraqueal, o qual foi conectado a um circuito circular semicerrado ligado a um ventilador. A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano a uma dose de 1,25CAM.

Cada indivíduo é colocado sob uma infusão contínua de Lactato de Ringer após indução anestésica (10-15mg/kg/h) e através da veia marginal da orelha, seguindo-se da administração de vecurónio a uma dose inicial de 0,10mg/kg e a sua repetida administração a cada hora com a dose de 0,05mg/kg. Dez minutos antes da criação do pneumoperitонеu iniciou-se a administração de uma infusão de fentanilo a uma dose de 10-15 microgramas/kg/h.



O sacrifício dos animais foi realizado no final do procedimento mediante injeção intravenosa de cloreto de potássio, sem que se tenha procedido à recuperação anestésica do animal. Este procedimento foi levado a cabo por pessoal qualificado da Unidade de Anestesia do CCMIJU.

## 4.2.1- COLECISTECTOMIA EM SUÍNO POR NOTES TRANSVAGINAL PURA

### 4.2.1.1- Materiais e Métodos

Antes do início do procedimento o animal foi colocado em decúbito dorsal. Para visualização utilizou-se um gastroscópio flexível de um canal (Fuginon, Kobe, Japão) através do acesso transvaginal.



Figura 23. Disposição da sala cirúrgica para abordagem transvaginal por NOTES

Foi criada uma incisão de 2 centímetros na parede vaginal com uma agulha de endoscopia ligada à unidade electrocirúrgica monopolar.



Figura 24. Incisão vaginal

O pneumoperitoneu foi criado através de uma agulha de Veress colocada no hipocôndrio direito, e a insuflação controlada por um insuflador de laparoscopia (Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha). Após insuflação (8-10mmHg de pressão de CO<sub>2</sub>), procedeu-se à orientação do gastroscópio por localização inicial da parede abdominal, avançando-se depois para o quadrante cranial direito através da transiluminação endoscópica.



Figura 25. Observação da cavidade abdominal – orientação espacial

Após fixação da vesícula biliar à parede abdominal com uma sutura transmural (Safil® verde (B. Braun, Tuttlingen, Alemanha) 1/0 com agulha de secção triangular), iniciou-se a dissecação do triângulo de Calot e ligou-se o pedículo vascular com clips endoscópicos (QuickClip2®; Olympus, EUA)



Figura 26. Sutura de tração transperitoneal para exposição do triângulo de Calot.



Figura 27. Colocação de clips endoscópicos

A dissecação do ducto cístico e da artéria foi realizada por uma cânula plástica recolhendo-se a agulha cortante. Ambas a estruturas foram coaguladas com energia monopolar. A vesícula biliar foi dissecada do leito hepático utilizando-se um aro de polipectomia, também munido de energia monopolar.

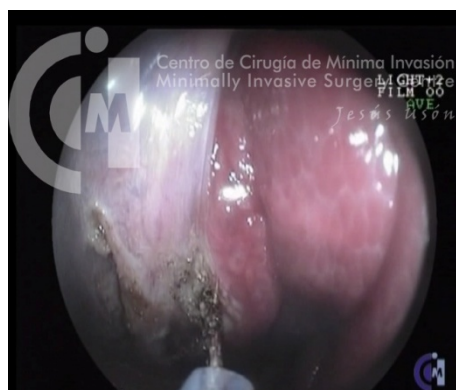


Figura 28. Início da dissecação da vesícula biliar



Figura 29. Final da dissecação da vesícula biliar

Finalmente, retirou-se a vesícula biliar por via transvaginal com a ajuda de uma pinça de extracção de corpos estranhos.

Todos os animais foram sacrificados no final do procedimento.



Figura 30. Vesícula biliar dissecada e suspensa da sutura de tracção



Figura 31. Extracção da vesícula biliar

#### **4.2.1.2- Resultados**

A abordagem transvaginal foi realizada sem complicações e a cavidade abdominal devidamente explorada em quatro dos animais. Num dos animais ocorreram problemas de ordem técnica, relativos à orientação com o endoscópio, durante a exploração e localização da vesícula biliar, pelo que se interrompeu o procedimento. Não houve qualquer registo de hemorragia ou laceração de órgãos adjacentes.

Tanto o ducto cístico como a artéria foram identificados, clipados e seccionados. Após dissecação, removeu-se a vesícula biliar através da incisão vaginal sem quaisquer complicações. A colecistectomia por NOTES puro foi então realizada com sucesso com um tempo médio intracirúrgico de  $110 \pm 22$  minutos.

Este estudo de realização de colecistectomia por NOTES puro com a ajuda de suspensão transabdominal da vesícula biliar demonstrou a factibilidade efectiva deste procedimento em suíno.

#### **4.2.1.3- Discussão**

A cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) com assistência laparoscópica tem vindo a ser realizada de forma bem sucedida em colecistectomias em animais e humanos. (Simopoulos, et al., 2009; Zorron, et al., 2007) As vantagens teóricas da cirurgia por orifícios naturais incluem menor grau de invasão, eliminação das incisões abdominais, e uma diminuição de dor pós-operatória, infecção, hérnia ou adesões incisionais. (Baron, 2007)

A colecistectomia por NOTES utilizando técnicas híbridas foi largamente descrita na bibliografia. (Arezzo, et al., 2009; Marescaux, Dallemagne, Perretta, & Wattiez, 2007; Zornig, Emmermann, von Waldenfels, & Mofid, 2007; Zorron, et al., 2007; Zorron, et al., 2008) No entanto, a verdadeira técnica NOTES para aceder à cavidade abdominal e realizar procedimentos cirúrgicos continua pouco esclarecida.

Actualmente, a cirurgia NOTES representa uma revolução nesta área de conhecimento e um conceito bastante entusiasmante, mas os seus verdadeiros benefícios devem ser suportados por estudos bem delineados. (Marescaux, et al., 2007)

Durante a realização de cirurgias NOTES encontram-se algumas limitações, relacionadas com a navegação intra-cirúrgica, e com lesões iatrogénicas instrumentais. Para que seja possível a orientação da extremidade do endoscópio dentro da cavidade abdominal é necessário treino específico. (Vosburgh & San Jose Estepar, 2007) Num dos animais desta série ocorreram problemas de orientação espacial do endoscópio, o que levou à sua eliminação do ensaio inicial. Além do mais, a falta de experiência pode causar também lesões iatrogénicas graves, e o controlo de hemorragias ou lesões viscerais é difícil de realizar com esta técnica. (Vosburgh & San Jose Estepar, 2007)

A abordagem transvaginal apresenta algumas vantagens relativamente às abordagens transgástrica e transcolónica. Permite a introdução de instrumentos rígidos de grande dimensão com alcance excelente aos órgãos abdominais craniais através de um endoscópio convencional, além de que pode ser acedida e encerrada através de técnicas bem conhecidas da cirurgia convencional, e elimina as preocupações de ocorrência de fugas de material gastrointestinal para a cavidade peritoneal. (Marescaux, et al., 2007; Scott, et al., 2007; Zornig, et al., 2007; Zorron, et al., 2007) A entrada por via transvaginal permite ainda uma visualização normal da área cranial da cavidade abdominal, ao contrário da imagem invertida que se obtém por via transgástrica. (Marescaux, et al., 2007)

As suturas de tracção que permitem a suspensão transabdominal não deixam quaisquer cicatrizes na pele e evitam a colocação de um trocar lateral de retração, sendo assim possível a realização de uma abordagem cirúrgica totalmente intracorpórea. (Ng & Cheng, 2006; Sanchez-Margallo, et al., 2008)

Nesta série provou-se a factibilidade de realização de colecistectomia por NOTES puro em quatro animais., com o uso de suturas de tracção transabdominais, sem qualquer assistência laparoscópica.

## **4.2.2- COLECISTECTOMIA EM SUÍNO ATRAVÉS DE UMA ÚNICA INCISÃO ABDOMINAL TRANSUMBILICAL, COM O USO DE UM DISPOSITIVO COMERCIAL DE PORTO ÚNICO E INSTRUMENTAÇÃO FLEXÍVEL.**

### **4.2.2.1- Materiais e Métodos**

O procedimento iniciou-se com a criação do pneumoperitoneu através da agulha de Veress ligada ao insuflador laparoscópico de CO<sub>2</sub>. O pneumoperitoneu foi fixado a uma pressão de 12mmHg.

Realizou-se uma incisão na zona da cicatriz umbilical de 2,5 centímetros de comprimento, procedendo-se de seguida à dissecação das camadas da parede abdominal através de manobras de dissecação romba e coagulação.



Figura 32. Pormenor do TriPort® durante a cirurgia

Após visualização do peritoneu procedeu-se à inserção do Triport® (Olympus, Tóquio, Japão). Uma vez colocado o porto único de acesso, introduziu-se a óptica de 5 milímetros de diâmetro com 30º de angulação (Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha), e colocou-se o animal em posição anti-Trendelenburg.

Após observação dos órgãos da cavidade abdominal, introduziram-se pelos dois canais de trabalho disponíveis um dissector articulado Roticulator® (Covidien, Norwalk, EUA) e uma pinça de tracção articulada também Roticulator®, e procedeu-se à localização da vesícula biliar e à sua tracção em direcção dorsal.

Para manter exposta a área cirúrgica a intervir colocou-se uma sutura de tracção percutânea (Safil® verde (B. Braun, Tuttlingen, Alemanha) 1/0 com agulha de secção triangular) passada através do fundo da vesícula biliar. Consegue-se assim a exposição da artéria e do ducto cístico sem necessidade de colocação de nenhum trocarter adicional.



Figura 33 Sutura de tracção

Introduziu-se uma tesoura articulada Roticulator® e, juntamente com o dissector, procedeu-se à dissecação da artéria e do ducto cístico.

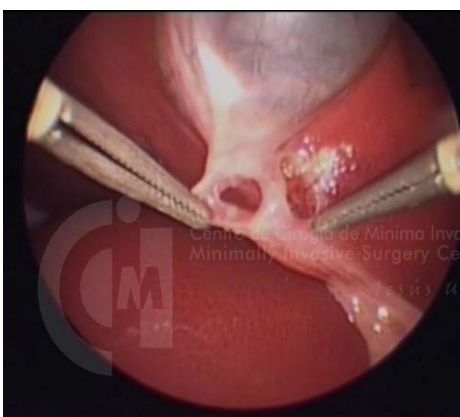


Figura 34. Dissecção de ducto e artéria cística



Depois de individualizadas as duas estruturas, utilizaram-se duas ligaduras ou dois Hem-o-lock® (Weck-Teleflex Medical, EUA), para proceder à sua oclusão.



Figura 35 Ligadura do ducto cístico e aplicação de Hem-o-lock® na artéria cística

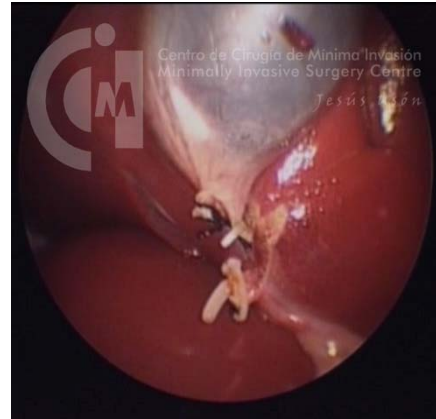


Figura 36 Corte do ducto e artéria cística

Após secção da artéria cística e do ducto cístico iniciou-se a separação da vesícula biliar a partir do leito hepático. Para tal realizaram-se manobras de dissecação romba associadas a coagulação monopolar. É muito importante que esta dissecação seja realizada com cuidado, para não perfurar inadvertidamente a vesícula biliar, e para deixar coberto o leito hepático com peritoneu. Sempre que foi observada hemorragia realizou-se a hemostase através de coagulação monopolar.



Figura 37 Dissecação da vesícula biliar



Figura 38 Leito hepático no final da dissecação

Libertada a vesícula do leito hepático, procedeu-se à sua extracção, após corte da sutura transparietal, utilizando a pinça de tracção e retirando-se a peça simultaneamente com o porto único umbilical.



Figura 39. Vesícula biliar suspensa da sutura de tracção

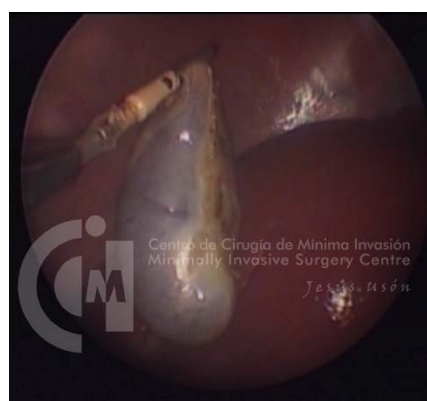


Figura 40. Vesícula biliar suspensa da pinça articulada, preparada para extracção

Procedeu-se então ao encerramento da incisão umbilical.

Todos os animais foram sacrificados no final do procedimento.

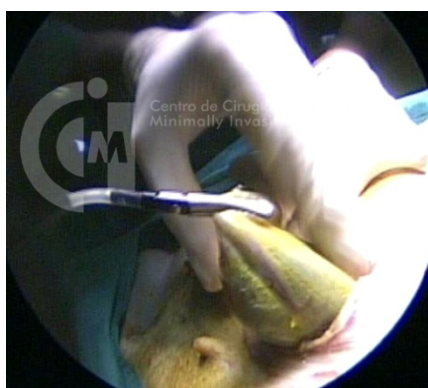


Figura 41. Extracção da vesícula biliar através da incisão umbilical deixada pela retirada do TriPort®

#### **4.2.2.2- Resultados**

O tempo médio intracirúrgico foi de  $45 \pm 12$  minutos. Todas as vesículas biliares foram removidas com sucesso, sem registo de hemorragias durante a dissecação. Houve dois casos em que ocorreu ruptura da vesícula biliar por cauterização.

Foi possível remover a vesícula através da incisão umbilical em todos os animais.

Num dos animais foi necessário colocar um trocarter acessório de 5 milímetros no hipocôndrio direito, para tracção da vesícula biliar e permitir uma melhoria da exposição do ducto e artéria cística, já que não foi possível a colocação da sutura de tracção percutânea. Não houve qualquer registo de lesões em órgãos adjacentes.

#### **4.2.2.3- Discussão**

A cirurgia laparoscópica realizada por um único porto de acesso colocado em posição transumbilical ou num outro ponto da parede abdominal parece ser uma alternativa viável à cirurgia NOTES. Oferece o potencial de uma cirurgia tecnicamente mais acessível comparativamente à NOTES, evitando as possíveis complicações e obtendo-se o mesmo resultado acicatricial. (Zhu, et al., 2009)

A cicatriz umbilical constitui a zona abdominal de parede mais fina, provocando a sua incisão menor dor e menor grau de trauma, o que se apresenta como vantajoso para a introdução do porto único e para a extracção da peça cirúrgica. (Gumbs, et al., 2009)

Apresenta, no entanto, maiores dificuldades técnicas que a laparoscopia convencional, nomeadamente no que diz respeito à extrema proximidade dos instrumentos e da óptica que se acumulam no local de acesso, à perda de triangulação, ao cruzamento dos instrumentos no campo operatório e a necessidade de ambidestrezza bem desenvolvida por parte do cirurgião. (Merchant, et al., 2009; Zhu, et al., 2009)

Na série de cinco animais realizada, ficou clara a possibilidade de dissecação e extracção da vesícula biliar através de um único acesso, colocado a nível umbilical.

As dificuldades técnicas de perda de triangulação foram evitadas até um certo ponto pelo uso de instrumental articulado. Contudo, as duas perfurações acidentais da vesícula biliar durante as manobras de dissecação com cautério revelam a dificuldade do processo no que diz respeito ao controlo do instrumental e ambidestrezza. Ainda assim, nenhum dos casos exigiu conversão à cirurgia laparoscópica convencional, ou a cirurgia aberta.

Num dos animais, e devido à impossibilidade de colocação da sutura transparietal de tracção da vesícula biliar, foi necessário colocar um trocarter adicional de 5 milímetros no hipocôndrio direito para introduzir uma pinça que permitisse a exposição do triângulo de Calot. A exposição desta área, onde se localizam ducto e artéria cística, é absolutamente necessária e perfeitamente possível com a aplicação de sutura de tracção. (Ng & Cheng, 2006)

Seria interessante comprovar a utilidade dos mini-trocarteres de laparoscopia com 2 milímetros de diâmetro e das pinças de 1,9 milímetros para a exposição do campo cirúrgico numa colecistectomia, já que a sua colocação é bastante mais fácil que a passagem da sutura transparietal e a marca deixada pela sua presença não é permanente, mantendo-se o objectivo de uma cirurgia sem cicatrizes.

A semelhança a um procedimento de colecistectomia por laparoscopia convencional permite que a curva de aprendizagem da abordagem LESS seja relativamente pequena para um cirurgião com experiência laparoscópica prévia. Nesta série de apenas cinco animais não ocorreram complicações intracirúrgicas de hemorragias ou lesões a órgãos adjacentes, ficando provada a factibilidade e segurança do procedimento em modelo suíno.

## 5- CONCLUSÃO

As vantagens teóricas de NOTES são: ausência de incisões abdominais, redução da dor pós-operatória, diminuição do risco de hérnias incisionais, facilidade de acesso, recuperação mais rápida e menor índice de íleo pós-operatório. (Castillo, et al., 2009) Existem ainda algumas vantagens de natureza teórica, que ainda não foram validadas com estudos.

Vários estudos apresentam a cirurgia LESS como igualmente eficaz, sem comprometimento dos resultados cirúrgicos ou pós-cirúrgicos, contudo ainda não validados. (Raman, et al., 2009) São então vantagens teóricas da LESS o menor grau de dor pós-operatória resultante de um menor número de incisões de pele e músculo, o menor risco de complicações cirúrgicas relacionadas com a inserção de portos de entrada (lesão de vasos epigástricos, infecções incisionais, hematomas, lesão de órgãos viscerais) (Jung, et al., 2009), a capacidade de conversão imediata (caso necessário) a uma cirurgia laparoscópica convencional (Kroh & Rosenblatt, 2009; Merchant, et al., 2009), e ainda a ausência de perda de referências anatómicas, tornando fácil e familiar a orientação espacial intra-abdominal. (Branco, et al., 2009)

Ambas as técnicas NOTES e LESS, apresentam como principais desvantagens os problemas relacionados com o insuficiente desenvolvimento tecnológico e técnico, as quais serão ultrapassáveis, quer pelo desenvolvimento técnico quer pelo desenvolvimento das capacidades da equipa cirúrgica em adaptar-se a essas limitações e conseguir realizar procedimentos por técnicas progressivamente menos invasivas.

Para que possam ser aceites e aplicadas de uma forma geral, quer a cirurgia NOTES quer a cirurgia LESS terão de demonstrar que equivalem ou superam a eficácia e segurança de outras técnicas de cirurgia mínima invasão já implementadas, nomeadamente a cirurgia laparoscópica convencional, nas suas diferentes vertentes (eficácia, resultados pós-operatórios positivos, aspectos económicos e factores como o período de convalescença, morbidade, dor e efeito cosmético) (Gettman, et al., 2008)

A cirurgia LESS apresenta um potencial atractivo mais evidente que a cirurgia NOTES. Um dos aspectos é o facto da incisão que permite o acesso à cavidade abdominal em LESS, ser facilmente ocultável e provocar menos dor, apresentando também menor risco de hemorragia e hérnia incisional. (Eisenberg, et al., 2010) Além do mais, quando se trata de exéreses, permite maior conforto ao cirurgião, dado que a peça anatómica é extraída por uma incisão abdominal e não por uma víscera oca, como no caso de NOTES. (Raman, et al., 2008) Apresenta ainda uma curva de aprendizagem mais curta, visto que a orientação visual dentro da cavidade, a instrumentação e as ópticas são muito semelhantes à laparoscopia convencional, e a entrada através da parede abdominal é bastante menos complexa que qualquer dos pontos de entradas transluminais da técnica NOTES (Raman, et al., 2008). A LESS é considerada também como uma abordagem mais segura devido ao

facto de poder ser convertida à técnica laparoscópica convencional pela adição simples de trocarteres acessórios, preservando a integridade do paciente. (Kaouk, et al., 2008)

A técnica NOTES encontra-se ainda em desenvolvimento (Alcaraz, et al., 2010; Raman, et al., 2008), contudo a abordagem transvaginal apresenta-se como a de menores limitações técnicas, para a realização de cirurgias de intervenção nos órgãos abdominais craniais. Surge também como uma das abordagens com pouca incidência de infecções pós-operatórias, e cuja incisão pode ser suturada por meio de técnicas convencionais (Zhou, Zhang, Wang, & Hu, 2010). No trabalho prático apresentado, a cirurgia decorreu sem complicações, sempre que foi possível ultrapassar os problemas de ordem técnica iniciais de desorientação espacial.

A técnica LESS é executável, através do uso de variado instrumental e tecnologia (Raman, et al., 2008), e apesar da complexidade das manobras de dissecação numa colecistectomia, o procedimento foi realizado sem complicações de maior e com bastante celeridade.

A aplicação das novas tecnologias à Medicina Veterinária, é condicionada pelo factor económico, pelo que muito dificilmente será possível cobrir os custos de endoscópios, de sistemas de encerramento de viscerotomias, de dispositivos de porto único e outros dispositivos especializados, e de toda a estrutura que é necessário montar para poder executar qualquer uma das duas técnicas cirúrgicas de mínima invasão aqui abordadas.

## **6- PERSPECTIVAS FUTURAS DE APLICAÇÃO À CLÍNICA NA MEDICINA VETERINÁRIA**

Enquanto que na aplicação à cirurgia em Medicina Humana o resultado estético de um procedimento ganha quase tanta importância como, por exemplo, a segurança do paciente (Hagen, Wagner, Christen, & Morel, 2008), este factor poucas vezes será considerado na prática clínica corrente em Medicina Veterinária. Provavelmente, terão mais influência para os técnicos e proprietários do animal factores como a diminuição dos sinais de dor no período pós-operatório, e a recuperação mais célere, do que o efeito estético final.

Perspectivando o futuro, a aplicação destas técnicas em Medicina Veterinária terá de começar onde começou há 20 anos a Medicina Humana... pela laparoscopia convencional. Foi possível observar que já existe um interesse crescente por parte dos Médicos Veterinários europeus, em formar-se nas técnicas de cirurgia laparoscópica aplicável a ovariectomia, ovariohisterectomia, castrações a machos, piloroplastia, remoção cirúrgica de corpos estranhos, cistotomia, simpatectomia ou mesmo ao acesso a massas torácicas afastadas da parede, através de técnicas de toracoscopia.

Por parte do Médico Veterinário a aplicação prática destas técnicas exige um duplo esforço: inicialmente, o de investir na formação e no material, e mais tarde, o de ter capacidade de informar os proprietários das vantagens e inconvenientes das técnicas para que aceitem a sua realização de forma consciente.

Relativamente às técnicas NOTES e LESS, acredito que apenas a segunda possa ter alguma possibilidade de aplicação simultânea à cirurgia laparoscópica convencional. Quanto à cirurgia NOTES não considero que algum dia venha a ter aplicação em Medicina Veterinária, quer pela dificuldade das técnicas, quer pela dimensão dos nossos pacientes, ou ainda pelo preço e esforço de formação que exige. Mesmo em Medicina Humana, na qual já vem sendo aplicada, há muitos cépticos que acreditam que esta parte da revolução minimamente invasiva está a atingir um patamar a partir do qual não sofrerá mais evolução. Pessoalmente, creio que existem dois campos em que provavelmente a aplicação inicial da cirurgia laparoscópica seria mais fácil. Nas faculdades de Medicina Veterinária e nas instituições que trabalham com animais silváticos. Estes últimos beneficiariam da aplicação de técnicas de laparoscopia convencional e LESS, pela redução do tempo de isolamento e vigilância em pós-operatório, e pelo proporcionar de um processo de cicatrização das incisões seguramente menos complicado.

## 7- BIBLIOGRAFIA

- Alcaraz, A., Peri, L., Molina, A., Goicoechea, I., Garcia, E., Izquierdo, L., et al. (2010). Feasibility of transvaginal NOTES-assisted laparoscopic nephrectomy. *Eur Urol*, 57(2), 233-237.
- Arezzo, A., Kratt, T., Schurr, M. O., & Morino, M. (2009). Laparoscopic-assisted transgastric cholecystectomy and secure endoscopic closure of the transgastric defect in a survival porcine model. *Endoscopy*, 41(9), 767-772.
- Aron, M., Berger, A. K., Stein, R. J., Kamoi, K., Brandina, R., Canes, D., et al. (2009). Transvaginal nephrectomy with a multichannel laparoscopic port: a cadaver study. *BJU Int*, 103(11), 1537-1541.
- Baron, T. H. (2007). Natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Br J Surg*(94), 1-2.
- Becerra Garcia, F. C., Misra, M. C., Bhattacharjee, H. K., & Buess, G. (2009). Experimental trial of transvaginal cholecystectomy: an ex vivo analysis of the learning process for a novel single-port technique. *Surg Endosc*, 23(10), 2242-2249.
- Box, G. N., Bessler, M., & Clayman, R. V. (2009). Transvaginal access: current experience and potential implications for urologic applications. *J Endourol*, 23(5), 753-757.
- Branco, A. W., Kondo, W., Stunitz, L. C., Filho, A. J., & de George, M. A. (2009). Transumbilical laparoscopic urological surgery: are special devices strictly necessary? *BJU Int*, 104(8), 1136-1142.
- Can, S., Fiolka, A., Wilhelm, D., Burian, M., von Delius, S., Meining, A., et al. (2008). Set of instruments for innovative, safe and sterile sigmoid access for natural-orifice transluminal endoscopic surgery. *Biomed Tech (Berl)*, 53(4), 185-189.
- Castillo, O. A., Vidal-Mora, I., Campos, R., Foneron, A., Feria-Flores, M., Gomez, R., et al. (2009). [Laparoscopic simple nephrectomy with transvaginal notes assistance and the use of standard laparoscopic instruments]. *Actas Urol Esp*, 33(7), 767-770.
- Chouillard, E., Dache, A., Torcivia, A., Helmy, N., Ruseykin, I., & Gumbs, A. (2010). Single-incision laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: a preliminary experience. *Surg Endosc*.
- Cindolo, L., Gidaro, S., Tamburro, F. R., & Schips, L. (2009). Laparo-Endoscopic Single-Site Left Transperitoneal Adrenalectomy. *Eur Urol*.
- Clark, J., Sodergren, M., Noonan, D., Darzi, A., & Yang, G. Z. (2009). The natural orifice simulated surgical environment (NOSSE): exploring the challenges of NOTES without the animal model. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 19(2), 211-214.
- Desai, M. M., Rao, P. P., Aron, M., Pascal-Haber, G., Desai, M. R., Mishra, S., et al. (2008). Scarless single port transumbilical nephrectomy and pyeloplasty: first clinical report. *BJU Int*, 101(1), 83-88.
- Dray, X., Giday, S. A., Buscaglia, J. M., Gabrielson, K. L., Kantsevov, S. V., Magno, P., et al. (2009). Omentoplasty for gastrotomy closure after natural orifice transluminal endoscopic surgery procedures (with video). *Gastrointest Endosc*, 70(1), 131-140.
- Eisenberg, M. S., Cadeddu, J. A., & Desai, M. M. (2010). Laparoendoscopic single-site surgery in urology. *Curr Opin Urol*, 20(2), 141-147.



- Escobar, P. F., Bedaiwy, M. A., Fader, A. N., & Falcone, T. (2010). Laparoendoscopic single-site (LESS) surgery in patients with benign adnexal disease. *Fertil Steril*.
- Fossum, T. W. (2007). *Small Animal Surgery* (3rd ed.). St. Louis, Missouri.
- Gamboa, A. J., Box, G. N., Preminger, G. M., & McDougall, E. M. (2009). NOTES: Education and training. *J Endourol*, 23(5), 813-819.
- Gettman, M. T., Box, G., Averch, T., Cadeddu, J. A., Cherullo, E., Clayman, R. V., et al. (2008). Consensus statement on natural orifice transluminal endoscopic surgery and single-incision laparoscopic surgery: heralding a new era in urology? *Eur Urol*, 53(6), 1117-1120.
- Gill, I. S., Advincula, A. P., Aron, M., Cadeddu, J., Canes, D., Curcillo, P. G., 2nd, et al. (2009). Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery. *Surg Endosc*.
- Gumbs, A. A., Milone, L., Sinha, P., & Bessler, M. (2009). Totally transumbilical laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Surg*, 13(3), 533-534.
- Gutt, C. N., Muller-Stich, B. P., & Reiter, M. A. (2009). Success and complication parameters for laparoscopic surgery: a benchmark for natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Endoscopy*, 41(1), 36-41.
- Hagen, M. E., Wagner, O. J., Christen, D., & Morel, P. (2008). Cosmetic issues of abdominal surgery: results of an enquiry into possible grounds for a natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) approach. *Endoscopy*, 40(7), 581-583.
- Hagen, M. E., Wagner, O. J., Thompson, K., Jacobsen, G., Spivack, A., Wong, B., et al. (2010). Supra-pubic single incision cholecystectomy. *J Gastrointest Surg*, 14(2), 404-407.
- Han, W. K., Park, Y. H., Jeon, H. G., Jeong, W., Rha, K. H., Choi, H., et al. (2010). The Feasibility of Laparoendoscopic Single-Site Nephrectomy: Initial Experience Using Home-made Single-port Device. *Urology*.
- Herron, D. M., Birkett, D. H., Thompson, C. C., Bessler, M., & Swanstrom, L. L. (2008). Gastric bypass pouch and stoma reduction using a transoral endoscopic anchor placement system: a feasibility study. *Surg Endosc*, 22(4), 1093-1099.
- Hochberger, J., & Lamade, W. (2005). Transgastric surgery in the abdomen: the dawn of a new era? *Gastrointest Endosc*, 62(2), 293-296.
- Hondo, F. Y., Giordano-Nappi, J. H., Maluf-Filho, F., Matuguma, S. E., Sakai, P., Poggetti, R., et al. (2007). Transgastric access by balloon overtube for intraperitoneal surgery. *Surg Endosc*, 21(10), 1867-1869.
- Hussain, A., & Mahmood, H. (2008). NOTES: current status and expectations. *European Surgery*, 40(4), 176-186.
- Irwin, B. H., Rao, P. P., Stein, R. J., & Desai, M. M. (2009). Laparoendoscopic single site surgery in urology. *Urol Clin North Am*, 36(2), 223-235, ix.
- Jung, Y. W., Kim, Y. T., Lee, D. W., Hwang, Y. I., Nam, E. J., Kim, J. H., et al. (2009). The feasibility of scarless single-port transumbilical total laparoscopic hysterectomy: initial clinical experience. *Surg Endosc*.

- Kantsevov, S. V., Hu, B., Jagannath, S. B., Vaughn, C. A., Beitler, D. M., Chung, S. S., et al. (2006). Transgastric endoscopic splenectomy: is it possible? *Surg Endosc*, 20(3), 522-525.
- Kaouk, J. H., Haber, G. P., Goel, R. K., Desai, M. M., Aron, M., Rackley, R. R., et al. (2008). Single-port laparoscopic surgery in urology: initial experience. *Urology*, 71(1), 3-6.
- Kroh, M., & Rosenblatt, S. (2009). Single-port, laparoscopic cholecystectomy and inguinal hernia repair: first clinical report of a new device. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 19(2), 215-217.
- Lima, E., Henriques-Coelho, T., Rolanda, C., Pego, J. M., Silva, D., Carvalho, J. L., et al. (2007). Transvesical thoracoscopy: a natural orifice transluminal endoscopic approach for thoracic surgery. *Surg Endosc*, 21(6), 854-858.
- Lima, E., Rolanda, C., Pego, J. M., Henriques-Coelho, T., Silva, D., Osorio, L., et al. (2007). Third-generation nephrectomy by natural orifice transluminal endoscopic surgery. *J Urol*, 178(6), 2648-2654.
- Lomanto, D., Chua, H. C., Myat, M. M., So, J., Shabbir, A., & Ho, L. (2009). Microbiological contamination during transgastric and transvaginal endoscopic techniques. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 19(4), 465-469.
- Malik, A., Mellinger, J. D., Hazey, J. W., Dunkin, B. J., & MacFadyen, B. V., Jr. (2006). Endoluminal and transluminal surgery: current status and future possibilities. *Surg Endosc*, 20(8), 1179-1192.
- Marescaux, J., Dallemagne, B., Perretta, S., & Wattiez, A. (2007). Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg*, 142, 823-826.
- McCarthy, T. C. (2005). *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (1st ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- McGee, M. F., Marks, J. M., Onders, R. P., Chak, A., Jin, J., Williams, C. P., et al. (2008). Complete endoscopic closure of gastrotomy after natural orifice transluminal endoscopic surgery using the NDO Plicator. *Surg Endosc*, 22(1), 214-220.
- McGee, M. F., Rosen, M. J., Marks, J., Chak, A., Onders, R., Faulx, A., et al. (2007). A reliable method for monitoring intraabdominal pressure during natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Endosc*, 21(4), 672-676.
- Merchant, A. M., Cook, M. W., White, B. C., Davis, S. S., Sweeney, J. F., & Lin, E. (2009). Transumbilical Gelport access technique for performing single incision laparoscopic surgery (SILS). *J Gastrointest Surg*, 13(1), 159-162.
- Muller, E. M., Cavazzola, L. T., Machado Grossi, J. V., Mariano, M. B., Morales, C., & Brun, M. (2009). Training for laparoendoscopic single-site surgery (LESS). *Int J Surg*.
- Nadu, A., Schatloff, O., & Ramon, J. (2009). Single-incision transureteral laparoscopic nephrectomy: a proof of concept. *J Endourol*, 23(12), 1961-1964.
- Narula, V. K., Hazey, J. W., Renton, D. B., Reavis, K. M., Paul, C. M., Hinshaw, K. E., et al. (2008). Transgastric instrumentation and bacterial contamination of the peritoneal cavity. *Surg Endosc*, 22(3), 605-611.
- Ng, J. W., & Cheng, D. P. (2006). Simple and effective suspension technique for laparoscopic cholecystectomy. *ANZ J Surg*, 76, 1.

- Perretta, S., Dallemagne, B., Coumaros, D., & Marescaux, J. (2008). Natural orifice transluminal endoscopic surgery: transgastric cholecystectomy in a survival porcine model. *Surg Endosc*, 22(4), 1126-1130.
- Rahman, S. H., & John, B. J. (2009). Single-incision laparoscopic trans-abdominal pre-peritoneal mesh hernia repair: a feasible approach. *Hernia*.
- Ramamoorthy, S. L., Lee, J. K., Mintz, Y., Cullen, J., Savu, M. K., Easter, D. W., et al. (2010). The impact of proton-pump inhibitors on intraperitoneal sepsis: a word of caution for transgastric NOTES procedures. *Surg Endosc*, 24(1), 16-20.
- Raman, J. D., Bagrodia, A., & Cadeddu, J. A. (2009). Single-incision, umbilical laparoscopic versus conventional laparoscopic nephrectomy: a comparison of perioperative outcomes and short-term measures of convalescence. *Eur Urol*, 55(5), 1198-1204.
- Raman, J. D., Cadeddu, J. A., Rao, P., & Rane, A. (2008). Single-incision laparoscopic surgery: initial urological experience and comparison with natural-orifice transluminal endoscopic surgery. *BJU Int*, 101(12), 1493-1496.
- Rattner, D., & Kalloo, A. (2006). ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery. October 2005. *Surg Endosc*, 20(2), 329-333.
- Sanchez-Margallo, F. M., Asencio, J. M., Tejonero, M. C., Perez, F. J., Sanchez, M. A., Uson, J., et al. (2008). Technical feasibility of totally natural orifice cholecystectomy in a swine model. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 17(6), 361-364.
- Sánchez-Margallo, F. M., Pascual, J. M. A., Álvarez, M. d. C. T., Hurtado, M. Á. S., Duarte, F. J. P., Gargallo, J. U., et al. (2009). Diseño del entrenamiento y la adquisición de habilidades técnicas en la colecistectomía transvaginal (NOTES). *Cirugía Española*, 85(5), 307-313.
- Sclabas, G. M., Swain, P., & Swanstrom, L. L. (2006). Endoluminal methods for gastrotomy closure in natural orifice transenteric surgery (NOTES). *Surg Innov*, 13(1), 23-30.
- Scott, D. J., Tang, S. J., Fernandez, R., Bergs, R., Goova, M. T., Zeltser, I., et al. (2007). Completely transvaginal NOTES cholecystectomy using magnetically anchored instruments. *Surg Endosc*, 21(12), 2308-2316.
- Sherwinter, D. A., Gupta, A., Cummings, L., & Eckstein, J. G. (2009). Evaluation of a modified circular stapler for use as a viscerotomy formation and closure device in natural orifice surgery. *Surg Endosc*.
- Shih, S. P., Kantsevov, S. V., Kalloo, A. N., Magno, P., Giday, S. A., Ko, C. W., et al. (2007). Hybrid minimally invasive surgery--a bridge between laparoscopic and transluminal surgery. *Surg Endosc*, 21(8), 1450-1453.
- Sotelo, R., Astigueta, J. C., Carmona, O., De Andrade, R., & Sanchez-Salas, R. (2009). [Laparo-endoscopic single site (LESS)]. *Actas Urol Esp*, 33(2), 172-181; discussion 110-172.
- Spaun, G. O., Zheng, B., Martinec, D. V., Cassera, M. A., Dunst, C. M., & Swanstrom, L. L. (2009). Bimanual coordination in natural orifice transluminal endoscopic surgery: comparing the conventional dual-channel endoscope, the R-Scope, and a novel direct-drive system. *Gastrointest Endosc*, 69(6), e39-45.
- Steinway, M. L., Lengu, I. J., Cherullo, E. E., & Ponsky, L. E. (2009). Laparoendoscopic single-site (LESS) nephrectomy through a Pfannenstiel incision: porcine model. *J Endourol*, 23(8), 1293-1296.

- Swain, P. (2008). Nephrectomy and natural orifice transluminal endoscopy (NOTES): transvaginal, transgastric, transrectal, and transvesical approaches. *J Endourol*, 22(4), 811-818.
- Swanstrom, L., & Spaun, G. O. (2008). Quo vadis NOTES? *European Surgery*, 40(5), 211-219.
- Swanstrom, L. L. (2006). [Current technology development for natural orifice transluminal endoscopic surgery]. *Cir Esp*, 80(5), 283-288.
- Tai, H. C., Lin, C. D., Wu, C. C., Tsai, Y. C., & Yang, S. S. (2009). Homemade transumbilical port: an alternative access for laparoendoscopic single-site surgery (LESS). *Surg Endosc*.
- Thompson, C. C., Ryou, M., Soper, N. J., Hungess, E. S., Rothstein, R. I., & Swanstrom, L. L. (2009). Evaluation of a manually driven, multitasking platform for complex endoluminal and natural orifice transluminal endoscopic surgery applications (with video). *Gastrointest Endosc*, 70(1), 121-125.
- Trunzo, J. A., Cavazzola, L. T., Elmunzer, B. J., Poulouse, B. K., McGee, M. F., Schomish, S., et al. (2009). Facilitating gastrotomy closure during natural-orifice transluminal endoscopic surgery using tissue anchors. *Endoscopy*, 41(6), 487-492.
- Usón, J., Sánchez, F. M., Pascual, S., & Climent, S. (2007). *Formación en Cirugía Laparoscópica Paso a Paso* (3rd ed.). Cáceres: Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón.
- Vosburgh, K. G., & San Jose Estepar, R. (2007). Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES): an opportunity for augmented reality guidance. *Stud Health Technol Inform.*(125), 485-490.
- Whiteford, M. H., Denk, P. M., & Swanstrom, L. L. (2007). Feasibility of radical sigmoid colectomy performed as natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) using transanal endoscopic microsurgery. *Surg Endosc*, 21(10), 1870-1874.
- Willingham, F. F., Gee, D. W., Lauwers, G. Y., Brugge, W. R., & Rattner, D. W. (2008). Natural orifice transesophageal mediastinoscopy and thoracoscopy. *Surg Endosc*, 22(4), 1042-1047.
- Zheng, B., Denk, P. M., Martinec, D. V., Gatta, P., Whiteford, M. H., & Swanstrom, L. L. (2008). Building an efficient surgical team using a bench model simulation: construct validity of the Legacy Inanimate System for Endoscopic Team Training (LISETT). *Surg Endosc*, 22(4), 930-937.
- Zhou, H., Zhang, J., Wang, Q., & Hu, Z. (2010). Transvaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery Cholecystectomy: Is It the Best Route? *Ann Surg*.
- Zhu, J. F., Hu, H., Ma, Y. Z., & Xu, M. Z. (2009). Totally transumbilical endoscopic cholecystectomy without visible abdominal scar using improved instruments. *Surg Endosc*, 23(8), 1781-1784.
- Zornig, C., Emmermann, A., von Waldenfels, H. A., & Mofid, H. (2007). Laparoscopic cholecystectomy without visible scar: combined transvaginal and transumbilical approach. *Endoscopy*(39), 913-915.
- Zorron, R., Filgueiras, M., Maggioni, L. C., Pombo, L., Lopes Carvalho, G., & Lacerda Oliveira, A. (2007). NOTES. Transvaginal cholecystectomy: report of the first case. *Surg Innov*, 14(4), 279-283.

Zorron, R., Maggioni, L. C., Pombo, L., Oliveira, A. L., Carvalho, G. L., & Filgueiras, M. (2008). NOTES transvaginal cholecystectomy: preliminary clinical application. *Surg Endosc*, 22(2), 542-547.

## **ANEXO I**

### **Relatório de Actividades Desenvolvidas durante o Estágio Curricular**

O meu estágio curricular foi realizado no Centro de Cirugia de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU), no período entre 15 de Setembro de 2009 a 17 de Fevereiro de 2010. Abaixo faço uma descrição sumária do centro e as actividades nas quais estive envolvida durante estes cinco meses.

#### Apresentação do Centro de Cirugia de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU)

O CCMIJU teve as suas novas instalações inauguradas a 20 de Abril de 2007, e está localizado na N-451, quilómetro 41,8, direcção Cáceres – Trujillo.

O novo Centro conta com

- oito salas de cirurgia,
- um animalário onde se encontram suínos, canídeos, felídeos, pequenos ruminantes e roedores,
- residência para professores e alunos dos cursos de formação desenvolvidos no Centro,
- Salas de TAC e Ressonância Magnética
- estúdio de gravação de video para emissão televisiva,
- heliporto,
- biblioteca
- centro de congressos

entre outras infraestruturas que permitiram a este Centro tornar-se a referência da formação nacional espanhola em cirurgia minimamente invasiva e um dos mais reconhecidos mundialmente como referência científica e de formação.

O Centro está dedicado à investigação e à formação em técnicas cirúrgicas de mínima invasão. Proporciona o treino necessário a profissionais de diferentes áreas da Medicina e Cirurgia de todo o mundo, com o objectivo de reforçar o desenvolvimento e implementação de esta área da cirurgia em hospitais e centros de saúde.

Igualmente, o CCMIJU promove a investigação, o desenvolvimento tecnológico e inovação aplicados à Medicina para desenho e criação de novos materiais, equipamentos e aplicações cirúrgicas.

Entre os membros da equipa do Centro de Cirugia contam-se Médicos Veterinários, Médicos, técnicos na área de cirurgia e de anestesia, informáticos, bioengenheiros, entre outros especialistas de outras áreas não científicas.

O CCMI Jesús Usón desenvolve Cursos de Formação, de carácter eminentemente prático, de acordo com um modelo de formação piramidal patenteado. Proporcionam aos alunos uma visão completa das diferentes técnicas e o treino necessário à sua aplicação.

A formação nestes cursos é dada por pessoal interno do CCMIJU e por professores reconhecidos pelo seu trabalho e experiência nas técnicas abordadas. Integrado no sistema de formação está uma moderna rede de videoconferência com os principais centros médicos e universidades, permitindo assistir em directo a cirurgias noutros pontos de Espanha, bem como à exposição de conferências teóricas de professores que não se podem deslocar ao centro durante os cursos.

Outra parte das actividades de formação do CCMI são as “Estancias”. Estes são cursos que consistem em actividades individualizadas de formação, adaptadas às necessidades dos alunos e normalmente com um número mais reduzido de assistentes que nos cursos. Isto é, durante as “estancias” são os próprios alunos que decidem aquilo que querem praticar dentro da sua área de especialização cirúrgica, com uma adaptação total dos recursos do Centro às necessidades do aluno.

A Equipa CCMIJU leva ainda a cabo diferentes projectos de investigação nas diferentes áreas das Ciências Médicas e Cirúrgicas, nomeadamente Endoscopia, Anestesia, Microcirurgia, Laparoscopia, Diagnóstico por Imagem, Farmacologia e Bioengenharia e Simulação, e mais recentemente na área de Terapia Celular.

#### Actividades diárias desenvolvidas

O meu horário no Centro indicava as 9h da manhã para início das actividades práticas e as 18h para o seu término. Contudo, este horário era apenas uma referência, porque sempre que necessário começava o dia de trabalho as 8h ou um pouco antes e terminava de acordo com as actividades a desenvolver no Centro.

Durante os cinco meses no CCMI realizei actividades repartidas entre:

- Cursos de Formação de Laparoscopia, Microcirurgia, Microcirurgia Veterinária, Diagnóstico e Terapêutica Endoluminal, Traumatologia Veterinária e Anestesia Veterinária, Toracoscopia, NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*), Endoscopia;
- “Estancias” de Formação em Laparoscopia, Toracoscopia e Anestesia Veterinária;
- Participação em projectos de investigação nas áreas de Diagnóstico e Terapêutica Endoluminal, Biomateriais, Radiologia, Ergonomia Laparoscópica, Simulação Laparoscópica, Cirurgia por NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*) e LESS (*Laparoendoscopic Single-Site Surgery*), Farmacologia

- Actividades de formação interna na área da Cirurgia Laparoscópica (cirurgias para preparação dos animais utilizados nos Cursos de Formação, uso de simuladores e treino de técnicas básicas em modelo animal)

Em seguida são incluídas neste trabalho cópias das declarações que certificam as actividades desenvolvidas por mim no período referido de cinco meses. Por serem cópias de documentos oficiais, a sua paginação e formatação foi realizada de forma excepcional.



*“Surgery, gaining much from the advancement of knowledge,  
will be rendered both knifeless and bloodless...”*

John Hunter, 1762



Centro de Cirugía de Mínima Invasión  
Minimally Invasive Surgery Centre

*Jesús Usón*



Faculdade de Medicina Veterinária  
Universidade Técnica de Lisboa